



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para Mejorar la  
Disponibilidad de las grúas en AGROMAR S.A.C. – 2020**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**Ingeniera Industrial**

**AUTORAS:**

Mujica Cortijo, Greicy Brigitte (ORCID: 0000-0002-4602-2956)

Sarmiento Rojas, Edith Vonavi (ORCID: 0000-0002-2538-1415)

**ASESOR:**

M.Sc Chucuya Hualpachoque, Roberto Carlos (ORCID: 0000-0001-9175-5545)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Gestión Empresarial y Productiva

CHIMBOTE – PERÚ

2020

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedicamos a nuestros padres por el apoyo incondicional que nos han brindado durante nuestra vida universitaria y por ser nuestra motivación para el cumplimiento de las metas.

Asimismo, se la dedicamos a Dios, por habernos guiado y por las fuerzas que nos dio para el desarrollo del trabajo.

A los docentes que nos brindaron su apoyo y nos guiaron en todo el proceso de desarrollo del trabajo, y por todos los conocimientos que nos brindaron para culminar con éxito el presente trabajo.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradecer a nuestros padres por el esfuerzo brindado para culminar de forma exitosa la educación superior y por su confianza brindada a nuestra persona.

Agradecer a la empresa por toda la información brindada y los recursos que nos permitió desarrollar nuestra investigación.

Asimismo, agradecer a los docentes y al asesor, por todos los conocimientos transmitidos y por el apoyo brindado que permitió la culminación de nuestra investigación.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	ix
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2 Variables y operacionalización.....	13
3.3 Población (criterios de selección),muestra, muestreo y unidad de análisis	
<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5 Procedimientos.....	16
3.6 Método de análisis de datos:.....	17
3.7 Aspectos Éticos.....	18
IV. RESULTADOS.....	19
V. DISCUSIÓN.....	30
VI. CONCLUSIONES.....	35
VII. RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS.....	38
ANEXOS.....	45



## Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	15
Tabla 2. Método de análisis de datos .....	17
Tabla 3. Resultados de la auditoría de mantenimiento .....	20
Tabla 4. Criterios que conforman la Auditoría Técnica de Mantenimiento. ....	21
Tabla 5. Cuadro de fallas y averías. ....	23
Tabla 6. Cuadro de disponibilidad de las grúas.....	24
Tabla 7. Cuadro de costos de mantenimiento de las grúas. ....	25
Tabla 8. Flujo neto activo. ....	29
Tabla 9. Matriz de Operacionalización de variables. ....	45
Tabla 10. Ficha Técnica de la Maquinaria Zeus.....	48
Tabla 11. Ficha Técnica de la Maquinaria Atenea .....	49
Tabla 12. Ficha Técnica de la Maquinaria Paula.....	50
Tabla 13. Ficha Técnica de la Maquinaria Isis .....	51
Tabla 14. Ficha Técnica de la Maquinaria Hércules .....	52
Tabla 15. Ficha Técnica de la Maquinaria Ares .....	53
Tabla 16. Ficha Técnica de la Maquinaria Apolo.....	54
Tabla 17. Ficha Técnica de la Maquinaria Cronos .....	55
Tabla 18. Ficha Técnica de la Maquinaria Gea .....	56
Tabla 19. Historial de Fallas.....	65
Tabla 20. Registro de Fallas .....	70
Tabla 21. Formato de Disponibilidad de Ares.....	71
Tabla 22. Formato de Disponibilidad de Cronos .....	73
Tabla 23. Formato de Disponibilidad de Zeus .....	75
Tabla 24. Formato de Disponibilidad de Hércules.....	77
Tabla 25. Formato de Disponibilidad de Apolo.....	79
Tabla 26. Formato de Disponibilidad de Atenea.....	81

Tabla 27. Formato de Disponibilidad de Gea .....	83
Tabla 28. Formato de Disponibilidad de Isis.....	85
Tabla 29. Formato de Disponibilidad de Paula.....	87
Tabla 30. Costos de Mantenimiento Correctivo – Fallas.....	89
Tabla 31. Costos de Mantenimiento Correctivo – Averías .....	94
Tabla 32. Costos de Mantenimiento Preventivo Inicial.....	96
Tabla 33. Formato de la propuesta de orden de trabajo de Mantenimiento Correctivo ..	102
Tabla 34. Formato de la propuesta de orden de trabajo de Mantenimiento Preventivo..	103
Tabla 35. Formato de la propuesta de permiso de trabajo .....	104
Tabla 36. Formato de la propuesta de Check List.....	105
Tabla 37. Propuesta de Plan de Capacitaciones.....	107
Tabla 38. Costos de la Propuesta de Plan de Capacitaciones .....	108
Tabla 39. Plan de Mantenimiento Preventivo Ares .....	109
Tabla 40. Plan de Mantenimiento Preventivo Zeus .....	15
Tabla 41. Plan de Mantenimiento Preventivo Hércules.....	140
Tabla 42. Plan de Mantenimiento Preventivo Apolo.....	155
Tabla 43. Plan de Mantenimiento Preventivo Atenea .....	170
Tabla 44. Plan de Mantenimiento Preventivo Cronos .....	182
Tabla 45. Plan de Mantenimiento Preventivo Gea .....	195
Tabla 46. Plan de Mantenimiento Preventivo Isis.....	205
Tabla 47. Plan de Mantenimiento Preventivo Paula.....	217
Tabla 48. Costo de Mantenimiento Preventivo Final - ISIS.....	227
Tabla 49. Costo de Mantenimiento Preventivo Final - PAULA.....	233
Tabla 50. Costo de Mantenimiento Preventivo Final - GEA.....	238
Tabla 51. Costo de Mantenimiento Preventivo Final - CRONOS .....	243
Tabla 52. Costo de Mantenimiento Preventivo Final - ARES.....	249
Tabla 53. Costo de Mantenimiento Preventivo Final - ZEUS.....	256
Tabla 54. Costo de Mantenimiento Preventivo Final - HÉRCULES.....	265
Tabla 55. Costo de Mantenimiento Preventivo Final - APOLO .....	273

Tabla 56. Costo de Mantenimiento Preventivo Final - ATENEA.....	281
Tabla 57. Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Ficha Técnica. ....	290
Tabla 58 Calificación del Ingeniero Juan Gerardo Flores Solis del Instrumento Ficha Técnica. ....	290
Tabla 59. Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Ficha Técnica. ....	291
Tabla 60. Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Ficha Técnica.. ..	291
Tabla 61. Escala de validez del instrumento Ficha Técnica. ....	291
Tabla 62. Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Historial de Fallas. ....	292
Tabla 63. Calificación del Ingeniero Juan Gerardo Flores Solis del Instrumento Historial de Fallas.. ....	292
Tabla 64. Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Historial de Fallas. ....	293
Tabla 65.Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Historial de Fallas.	293
Tabla 66. Escala de validez del instrumento Historial de Fallas .....	293
Tabla 67. Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Registro de Fallas.....	294
Tabla 68. Calificación del Ingeniero Juan Gerardo Flores Solis del Instrumento Registro de Fallas. ....	294
Tabla 69. Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Registro de Fallas. ....	295
Tabla 70.Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Registro de Fallas.	295
Tabla 71. Escala de validez del instrumento del Registro de Fallas.....	295
Tabla 72. Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Costos de Mantenimiento.....	296
Tabla 73. Calificación del Ingeniero Juan Gerardo Flores Solis del Instrumento Costos de Mantenimiento. ....	296
Tabla 74. Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Costos de Mantenimiento. ....	297

Tabla 75. Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Costos de Mantenimiento. ....	297
Tabla 76. Escala de validez del instrumento Costos de Mantenimiento.....	297
Tabla 77. Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Registro de Disponibilidad.....	298
Tabla 78. Calificación del Ingeniero Juan Gerardo Flores Solis del Instrumento Registro de Disponibilidad. ....	298
Tabla 79. Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Registro de Disponibilidad. ....	299
Tabla 80. Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Registro de Disponibilidad. ....	299
Tabla 81. Escala de validez del instrumento Registro de Disponibilidad.....	299
Tabla 82. Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Formato de Disponibilidad.....	300
Tabla 83. Calificación del Ingeniero Juan Manuel Flores Solis del Instrumento Formato de Disponibilidad. ....	300
Tabla 84. Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Formato de Disponibilidad. ....	301
Tabla 85. Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Formato de Disponibilidad. ....	301
Tabla 86. Escala de validez del instrumento Formato de Disponibilidad.....	301
Tabla 87. Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Plan de Mantenimiento Preventivo. ....	302
Tabla 88. Calificación del Ingeniero Juan Gerardo Flores Solis del Instrumento Plan de Mantenimiento Preventivo.....	302
Tabla 89. Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Plan de Mantenimiento Preventivo.....	303
Tabla 90. Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Plan de Mantenimiento Preventivo.....	303
Tabla 91. Escala de validez del instrumento Plan de Mantenimiento Preventivo. ....	303

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Esquema del diseño de investigación .....	13
Figura 2. Diagrama de Ishikawa de las Grúas de AGROMAR S.A.C.....	47
Figura 3. Auditoría Técnica de Mantenimiento .....	57
Figura 4. Auditoría Técnica de Mantenimiento .....	58
Figura 5. Auditoría Técnica de Mantenimiento .....	59
Figura 6. Auditoría Técnica de Mantenimiento .....	60
Figura 7. Auditoría Técnica de Mantenimiento .....	61
Figura 8. Auditoría Técnica de Mantenimiento .....	62
Figura 9. Auditoría Técnica de Mantenimiento .....	63
Figura 10. Auditoría Técnica de Mantenimiento .....	64
Figura 11. Propuesta de Procedimiento de tareas .....	106
Figura 12. Resumen de procesamiento de casos descriptivos.....	288
Figura 13: Estimadores y percentiles.....	288
Figura 14: Valores extremos.....	289
Figura 15: Histograma y gráfico de barras de los datos de disponibilidad.....	289

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo proponer un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad de las nueve grúas y mejorar la gestión de mantenimiento de la empresa; la investigación es de tipo explicativa, correspondiente al diseño descriptivo. Asimismo, se procedió a realizar una auditoría de mantenimiento la cual nos dio un índice de conformidad del 47.62%, indicando que la gestión es aceptable pero mejorable, posteriormente de ello se calculó la disponibilidad de los activos, obteniendo una disponibilidad baja en el mes de setiembre del 2019 en la grúa Cronos (84.21%) y en la grúa Hércules (84.91%); asimismo las maquinarias presentaron un costo de mantenimiento correctivo de S/. 56 853.17 y de mantenimiento preventivo S/. 19 709.72. Por otro lado, se elaboró los formatos correspondientes a los criterios bajos de la auditoría, también se realizó el plan detallando las actividades que se deben realizar a las maquinarias. Por ello, se concluye que la aplicación del plan mejorará la disponibilidad de las grúas, ya que dicha propuesta es rentable para la empresa debido a que el VAN es S/. 210 077.85 y el TIR es 46%, con un beneficio – costo de S/. 1.776.

**Palabras Clave:** Gestión de mantenimiento, mantenimiento preventivo, disponibilidad, plan de mantenimiento.

## ABSTRAC

The purpose of this investigation is preventive maintenance plan to increase the availability of the nine cranes and improve the maintenance management of the company; the research is explanatory, corresponding to the descriptive design. Likewise, a maintenance audit was carried out which gave us a compliance rate of 47.62%, indicating that the management is acceptable but can be improved, after which the availability of the assets was calculated, obtaining a low availability in the month of September 2019 in the Cronos crane (84.21%) and in the Hercules crane (84.91%); likewise, the machinery presented a corrective maintenance cost of S /. 56 853.17 and preventive maintenance S /. 19,709.72. On the other hand, the formats corresponding to the low criteria of the audit were elaborated, the budget plan was also carried out, the activities that must be carried out to the machinery. Therefore, it is concluded that the application of the plan will improve the availability of cranes, since this proposal is profitable for the company because the NPV is S /. 210 077.85 and the IRR is 46%, with a benefit - cost of S /. 1,776.

**Keywords:** Maintenance management, preventive maintenance, availability, maintenance plan.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La presente investigación titulada “Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para Mejorar la Disponibilidad de las grúas en AGROMAR S.A.C. - 2020”, siendo la empresa antes mencionada el lugar de estudio, que se encuentra ubicada en Jr. Tacna N° 212A- A.H. Florida Baja, cuenta con las siguientes áreas: mantenimiento, transporte y maquinaria, calderería, soldadura, maestranza y por último el sector de grúas en el cual se va a enfocar para la investigación. Así mismo, esta investigación es de suma importancia para esta industria, ya que favoreció en el mantenimiento de las maquinarias del área a estudiar, donde el propósito fue reducir las fallas de estos equipos mediante la propuesta del plan lo cual permitió mejorar la disponibilidad.

A nivel internacional esta problemática se ve reflejado en las maquinarias pesadas, así como una falla ocurrida en el brazo de una retroexcavadora que la causante fue la presencia de grietas en las orejas que se encuentran enlazadas al cilindro hidráulico, esto sucedió por el rozamiento existente y por los esfuerzos que se realizan en la sección mencionada, debido que no se realizó un mantenimiento constante (Hernández y Espejo, p. 39). Por otro lado, como es el caso de la compañía que brinda servicios de electricidad en Valencia, tenía dificultad con los operarios nuevos (técnicos), debido a que ellos no contaban con el conocimiento sobre mantenimiento, es por ello que se decide brindar una capacitación por catorce meses, pero para la empresa esto le resultaba costoso. (Cárcel, 2015, p. 4).

En el ámbito nacional, las empresas peruanas del rubro metalmecánica tuvieron problemas en las diferentes áreas de producción, siendo el área de mantenimiento la más costosa para la empresa, debido a las fallas en las líneas de ensamblado y producción, provocando paradas en el proceso, lo que es causado por la incorrecta manipulación. Teniendo como referencia que el 80% a 90% de las fallas en los equipos se debe al mal manejo. (Perúconstruye, 2018, p.7). Por otro lado, a nivel local, en la ciudad de Nuevo Chimbote, la municipalidad cuenta con diez camiones compactadores, de los cuales cinco de ellos presentaron problemas mecánicos en el rompimiento de los muelles debido al mal estado de las pistas, así como



también rupturas en el disco de embrague a causa de la fricción que hay con el material provocando un desgaste. (Diario de Chimbote, 2019, p.1)

De la misma forma la empresa AGROMAR, presenta problemas en el área de grúas, en la cual se realizó una entrevista al encargado del área a estudiar y para ello nos hizo mención de las dificultades que tienen las grúas telescópicas, donde uno de ellos se encuentra en la manguera hidráulica como es la abrasión, ocasionando que el ensamblado reviente y éste se desgaste presentando fugas debido al rozamiento con otro objeto; en este caso la maquinaria sufrió un problema con la manguera cuando prestaba su servicio a Sider Perú debido a que se rompió, donde se tuvo que realizar un cambio inmediato de la manguera teniendo una reparación de 3 horas.

Del mismo modo se tuvo dificultad en los filtros, lo que fue ocasionado por la suciedad existente, esto generó una acumulación de impurezas provocando la obstrucción y la pérdida de las propiedades del aceite, dicho problema es causado por no haber realizado un cambio en un determinado tiempo. Además, los pistones del motor también sufrieron un desgaste que fue provocado por la fricción que tienen con la biela, desgastando las faldas y haciendo que el pistón se quiebre debido a la falta de lubricantes; para este tipo de problemas la empresa realiza un mantenimiento una vez al año y el cambio de aceite de las grúas se lleva a cabo cada 250 horas de trabajo. Así mismo, las grúas presentaron dificultad en la caja de transmisión de cable de grúa originadas por la fricción en el material, esto pasó por el constante trabajo lo que hace que se debilite y se rompa el cable.

Por otra parte, existen problemas con el sistema de transmisión, como es el derrame de líquido de frenos, éste se da porque la manguera presentó agujeros o está apunto de su rompimiento, además cuando no existe una presión adecuada (700 bar) en el sistema, ésta ocasionó dificultad con las bombas hidráulicas, ya que al no llegar la presión recomendada al accionador provocó que pierda su fuerza y no funcione como debe ser. Así mismo, existe problemas en el sistema de la tornamesa, la que es causada por la fricción presente en las guías y las columnas que se encuentran en la cremallera y esto provoca la reducción de la potencia. Presenta también problemas en el sistema eléctrico, correspondientes al tablero eléctrico de la

grúa la cual se da por la realización de una mala conexión, así como se presencia el mal funcionamiento de los sensores de las grúas y como las fallas encontradas en el sistema de iluminación, perjudicando el encendido de las luces de señalización, la falta de atención a estos problemas puede causar accidentes. Por otro lado, la empresa carece de repuestos de algunas piezas de las grúas siendo escasas en la ciudad, lo cual tienen que realizarlo mediante pedidos tardando días o semanas en llegar, así como también se tiene dificultad con la gestión del área, donde los colaboradores no tienen en claro el procedimiento que se debe seguir para la elaboración de las actividades tardando más tiempo en su utilización, muchas de las veces lo realizan de forma empírica debido al desconocimiento que se presenta; también el área no cuenta con toda la documentación para la realización del control de mantenimiento, es por ello que al no contar con los registros no se tiene un registro de las fallas ocurridas en las grúas debido a que no se detallada el problema encontrado, tampoco cuenta con los permiso de trabajos donde especifica que actividades se está realizando y a qué tipo de grúa, a la vez la revisión general de las grúas se realizan se forma genérica y no se hace una inspección de acuerdo a los sistemas que conforman las grúas y no se sigue el procedimiento adecuado, todo ello conlleva a que la maquinaria no se le ejecute un mantenimiento eficiente, debido a la falta de conocimiento por parte de los colaboradores y por la falta de interés de los directivos del área de estudio; es por ello que los equipos no se encuentran disponibles al momento que se requiere el servicio, por otro lado la empresa no brinda capacitaciones a sus trabajadores debido a que ello lo consideran un gasto sin saber que esto les permitirá mejorar en la realización del mantenimiento.

El proyecto de estudio tiene como **problema**, ¿Cómo se mejorará la disponibilidad de las grúas con la propuesta del plan de mantenimiento preventivo en AGROMAR S.A.C. - 2020? Así mismo, el siguiente proyecto se **justificó** de forma social ya que benefició a los trabajadores porque se redujeron las fallas en las maquinarias y no habrá paradas innecesarias, de tal manera que el equipo tenga más disponibilidad y sea más confiable, lo que conlleva a no tener ninguna dificultad con el funcionamiento y que no se

vean afectados los clientes. Así mismo, ayudó a la empresa a mejorar la disponibilidad en esta área, y para esto se logró reducir los costos de mantenimiento debido a que un mantenimiento correctivo es más caro que un preventivo, donde al planificar las actividades permitirán disminuir los defectos en las maquinarias y así mismo los costos de reparación.

Por lo tanto, la propuesta antes mencionada mejoró el lugar de estudio ya que se realizó una planificación de todas las actividades que se deben hacer en las máquinas en donde se disminuirá las fallas al mínimo, y también se logrará aumentar la disponibilidad y fiabilidad de las grúas. La elaboración de este proyecto de investigación servirá de guía para otras investigaciones relacionadas al tema, ya que se pretendió determinar la disponibilidad de las grúas en donde se utilizarán los indicadores de mantenimiento para el cálculo de nuestra variable.

La **hipótesis** de la investigación es que se mejorará la disponibilidad de las grúas mediante la propuesta del plan de mantenimiento preventivo en AGROMAR S.A.C. – 2020. Teniendo como **objetivo principal**, proponer un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de las grúas en AGROMAR S.A.C. – 2020, y como **objetivos específicos**; realizar el diagnóstico de la situación actual del mantenimiento de las grúas en AGROMAR S.A.C. - 2020, determinar la disponibilidad de las grúas en AGROMAR S.A.C. - 2020, proponer un plan de mantenimiento preventivo para las grúas en AGROMAR S.A.C. - 2020, y por último, evaluar el costo de la propuesta del plan de mantenimiento preventivo en AGROMAR S.A.C. - 2020.

## II. MARCO TEÓRICO

El presente estudio de investigación tiene los siguientes **trabajos previos**: Fernández y Shkiliova (2015) en su revista titulada “Calculation of indicators of maintenance of tractors Belarus – 892”, con el objetivo de explicar los valores hallados mediante los criterios de mantenimiento de los equipos de la compañía, obteniendo como resultado que los valores promedios de disponibilidad de los tractores son de 0,765, 0,67 y 0,59; así mismo los autores concluyeron que estos valores siendo menores de 0,80 se considera una baja disponibilidad como consecuencia de la calidad de ejecución de mantenimientos y reparaciones, y como también el suministro de piezas de recambio y materiales para éstos.

Viscaíno et al (2019) en su artículo titulado “Evaluation of maintenance management in hospitals of the Ecuadorian social security institute in zone 3 of Ecuador”, con el objetivo de obtener una estimación cuantitativa de la gestión de mantenimiento, logrando como resultado alcanzar un promedio de 55.5 puntos en la evaluación de los criterios y teniendo como criterios importantes a la prestación de servicios de reparación con el 25%, recursos humanos con un 18% y manejos de inventarios con un 17%. Por lo tanto, se llegó a la conclusión de que los tres hospitales tienen una gestión de mantenimiento que se encuentran en los rangos 35% a 70%, lo que se considera buena y se pretende mejorar los criterios de planificación, control de mantenimiento y mantenimiento correctivo.

Uzcátegui (2014) en su tesis “Maintenance management of the heavy machinery of the loading and transportation process of the company Construcciones Asfalto Andes, C.A.”, teniendo como objetivo planear un modelo de gestión del mantenimiento empleado a la maquinaria que pertenece al servicio de carga y transporte de la empresa, que se tuvo como resultado que el cargador frontal es el equipo que más fallas tiene con un 36%, y que las que ocasionan esto son mecánicas y electromecánicas; así mismo se concluyó que en la planificación de mantenimiento se agregaron medidas correctivas y preventivas, para así llevar un mejor control de las tareas que se realizan según el plan establecido.

Aviles (2016) en su tesis “Programa de Mantenimiento Preventivo para mejorar la Disponibilidad mecánica del cargado frontal volvo L120F en la Municipalidad Provincial de Acobamba”, teniendo como objetivo establecer las características del plan de mantenimiento propuesto para así mejorar la disponibilidad mecánica del equipo, obteniendo como resultado que con el funcionamiento del programa establecido se consiguió mejorar la disponibilidad mecánica del equipo de un 60% a un 76.11%; así mismo el autor concluyó que para realizar un mantenimiento a los filtros de aire y de combustible, aceite de motor, éstos se deben hacer antes de las 200 horas. Ramos (2018) en su tesis titulada “Aumento de la Disponibilidad Mediante la Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo a las Maquinarias de la Empresa Atlanta Metal drill S.A.C.”, con el objetivo de plantear un plan de mantenimiento preventivo para las maquinarias y equipos con fallas que intervienen dentro del proceso, obteniendo como resultado cuatro equipos críticos al realizarles un análisis de criticidad, luego se halló los indicadores de mantenimiento en donde se obtuvo una disponibilidad baja, después se implementó el plan y con esto se mejoró la disponibilidad de los equipos en un 10 %; así mismo se concluyó que mediante la implementación del plan se aumentó la disponibilidad en un 10%, mejorando el rendimiento de los equipos y asimismo se disminuyó los costos por mantenimiento no planificado en 60812.00 soles.

Nuela y Larrea (2018) en la revista titulada “Reduction of maintenance costs through the application of reliability engineering to narrow hall loaders in a service company in the port marítimo de Guayaquil”, con el objetivo de realizar un estudio de fiabilidad a las maquinarias críticas y proponer un programa de mantenimiento, para lo cual se realizó un estudio de las consecuencias de las fallas, mediante la metodología de criticidad en lo cual se agrupó por sistemas, teniendo como resultado que las inspecciones realizadas a los equipos se hizo al 50% de los tiempos medios entre fallas, el mantenimiento se debe llevar acabo cuando el tiempo entre falla este dentro del rango del 99 % a 100. Se llegó a la conclusión de que el sistema eléctrico es el que más horas de fallos presentó, teniendo 103.5 horas por periodo y se tuvo pérdidas económicas del 12510.00 dólares antes de poner

en marcha el plan y luego de la realización del plan disminuyó a 3127,5 dólares.

Rizzo (2019) en su tesis titulada “Plan de mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria pesada para la empresa de transporte y servicios de Colombia Trasercol S.A.S, ubicada en San Martín - Cesar”, teniendo como objetivo realizar un diseño de un programa de mantenimiento preventivo para los equipos de la empresa, asimismo se realizó un sistema de información de la documentación de los vehículos donde estuvo constituida por las fichas técnicas, actividades de mantenimiento y cronogramas, asimismo se crearon reportes de mantenimiento. Se concluyó que mediante el diseño del plan se previene la suspensión de las actividades laborales imprevistas y también se llevó a cabo un stock de repuestos teniendo en cuenta cuáles son las piezas más utilizadas en el mantenimiento.

Hoseinie et al (2015) en la revista científica titulada “Optimal Preventive Maintenance Planning for Water Spray System of Drum Shearer”, teniendo como objetivo determinar un costo efectivo intervalo de mantenimiento preventivo, para la gestión de modos de falla de los chorros de los esquiladores, obteniendo como resultado que el costo mínimo de mantenimiento por unidad de tiempo para la esquiladora de \$ 19.54 / hora, se darán dentro de los parámetros ( $T=136$  horas a  $T=142$  horas). El autor llegó a la conclusión que el proceso de renovación se hizo mediante el análisis de confiabilidad para identificar el parámetro de mantenimiento óptimo y la frecuencia de restauración para el sistema de rociado de agua, luego se hizo un modelo de costos en la que se obtuvo un costo mínimo de \$19.54, siendo éste el más óptimo para la mina.

Alavedra et al. (2016) en la revista titulada “Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013”, tiene como objetivo analizar cómo se encuentran actualmente los equipos y determinar cómo se relaciona la gestión de mantenimiento preventivo mediante los indicadores con la disponibilidad, se realizó un análisis a los historiales donde se obtuvo como resultado que en MTBF (Tiempo Medio Entre Fallas), MTTR (Tiempo Medio Para Reparar) y la disponibilidad de los camiones hay una línea decreciente, debido a los

factores relevantes que afectan directamente al mantenimiento preventivo, así como también el MTTR tuvo una tendencia de ascenso debido a que los tiempo de reparaciones están aumentando cada vez más; por otro lado, los autores concluyeron que el coeficiente de correlación es de 79.1 lo que hace referencia a la correlación de las variables de MTBF y MTTR.

García y Yarleque (2018) en su informe de investigación titulada “Diseño de un Plan Integral de Mantenimiento Preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Inversiones Oberti S.R.L. – Piura”, teniendo como objetivo diseñar un programa de mantenimiento preventivo para las maquinarias de la compañía, obteniendo como resultado que presentaba un gran número de fallas y un costo elevado en la maquinaria Excavadora 324 DL marca Caterpillar, debido a la antigüedad del equipo y la carencia de un mantenimiento preventivo; así mismo los autores concluyeron proponer actividades preventivas y realizar un planeamiento basado en el mantenimiento preventivo relacionada con las horas de funcionamiento de los equipos para así minimizar el número de fallas que se puede presentar a partir de la implementación del planeamiento antes mencionado.

Cervera (2015) en su tesis titulada “Influencia de un Programa de Mantenimiento en los Indicadores Energéticos de la Flota de Maquinaria Pesada en la Empresa Minera Sulliden Shahuindo S.A.C.”, donde se tuvo como objetivo determinar la influencia del programa de mantenimiento en los indicadores energéticos del grupo de equipos pesados en la empresa, para luego obtener como resultado en las excavadoras una disponibilidad de 97.34% y una confiabilidad de 97.42% con una mejora de indicadores del 8.46% y 7.52% respectivamente; así mismo el autor concluyó que existe una influencia al aplicar un sistema de mantenimiento en la mejora de los Indicadores Energéticos de las maquinarias pesadas.

En la realización del siguiente proyecto de investigación se utilizó las siguientes **teorías relacionadas** a nuestras variables, el **mantenimiento** es un grupo de técnicas o procedimiento utilizados para mantener las maquinarias en buen estado y durante un largo tiempo, mejorando su rendimiento (García, 2010, p.1). Como también el mantenimiento se encuentra enfocado en disminuir los costos, incrementar la disponibilidad y

confiabilidad de éstos, conservar el medio ambiente evitando contaminar con los residuos de los materiales utilizados (lubricantes) e incrementar el ciclo de vida útil de los equipos (García et al., 2019, p. 2). Así mismo, el mantenimiento debe empezar por la llegada de los equipos, posteriormente con su instalación y luego con su funcionamiento, con las especificaciones de las maquinarias brindadas por el fabricante (Jiménez, 2015, p.1).

El mantenimiento preventivo conserva la condición de los equipos en buen estado, teniendo como prioridad programar o planificar las tareas que se deben realizar a cada uno de los equipos en el tiempo necesario, por esa razón, no se debe esperar a que la maquinaria presente alguna falla para comenzar a repararla (Alavedra et al., 2016, p. 2). Asimismo, consta de tres criterios; la disponibilidad, es la posibilidad de que un equipo esté listo para realizar su operación de tal manera de que se haya realizado un mantenimiento; la mantenibilidad, se encarga de evaluar los paros de fallas y de mantenimiento para así hacer que las maquinarias funcionen en condiciones normales luego de haber fallado (do, 2018,p.20) y también trata de cómo mantener los equipos en buenas condiciones en un tiempo determinado; y por último la confiabilidad, se refiere a la posibilidad en que una maquinaria lleve a cabo su función sin fallas durante su tiempo de vida útil (Mesa, Ortiz y Pinzón, 2006, p.3).

Es por ello que para una buen modelo de mantenimiento se debe tener presente estas etapas, el análisis del diagnóstico actual de la compañía, donde se debe especificar las actividades de mantenimiento, histórico de fallas, los indicadores, y así examinar cómo se encuentra el área de mantenimiento, para proceder a una planificación y gestión de acciones a realizar, con el objetivo de mejorar el desempeño de los equipos consiguiendo resultados a un mínimo costo, y finalmente el control de la realización del plan de mantenimiento buscando una disminución de las fallas y así se observen los cambios en el proceso, para poder comprobar que se cumplan los trabajos o acciones de mantenimiento (Viveros et al., 2013, p.1).

Así mismo el diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama causa-efecto, consiste en un gráfico en forma de una especie de espina, con el



propósito de reconocer y organizar las causas de un problema. (López, 2016, p. 96). Por otro lado se debe realizar un análisis sobre la gestión en que se encuentra la compañía, mediante el diagnóstico inicial para saber cómo se encuentra, donde se visualice como está organizada la empresa, conocer su organización, a la vez describir los procesos que realiza, también analizar al personal que labora, luego de conocer los problemas, se procede a buscar la solución para mejorar la eficiencia en su gestión y para ello es necesario contar con un plan de mantenimiento para salvaguardar la vida de utilidad de los activos.( Herrera y Duany, 2016, p.1)

Asimismo la gestión de mantenimiento hace referencia a las actividades que se realizan para dirigir de manera eficiente la organización, abarcando la conservación de los activos, así como mejorar la organización de la compañía, también velando por la satisfacción de los colaboradores; mediante este proceso se puede lograr una mejora en los departamentos que conforman la empresa y con esto mejorar su rendimiento y productividad; es por ello que no solo se debe enfocar en el mantenimiento del activo sino que también en la organización, para cumplir con los estándares de calidad de los servicios que ofrece.(Tunaroza et al, 2015,p.25) Es fundamental considerar una auditoría de mantenimiento, ya que es un instrumento que tiene la finalidad de detectar y evaluar los puntos que no se gestionan correctamente y así poder proponer un plan de mantenimiento útil y rentable, además esta evaluación se hace comparando la gestión existente analizada con un modelo basado en estándares, normas y tipos; entre los indicadores de una auditoría técnica de mantenimiento se encuentran las siguientes: gestión de la información, procedimientos, gestión de repuestos, herramientas y medios técnicos, organigrama de mantenimiento, cualificación y rendimiento del personal de mantenimiento, elaboración e implementación, mantenimiento correctivo y su gestión, y los resultados (Herrera y Martínez, 2017, p.154).

No obstante, un análisis de criticidad es un método que ayuda a clasificar las fallas dando prioridad a las más críticas para mejorarlas, teniendo en cuenta su frecuencia y sus consecuencias, por otro lado, otra manera de medir la criticidad es mediante el impacto total donde se consideran seis criterios muy

importantes, que son: frecuencia de falla, tiempo medio para reparar, impacto sobre la producción, costo de reparación, impacto ambiental e impacto en salud y seguridad personal; éstas magnitudes están diseñadas en una base de colores que se establecen de menor a mayor intensidad según el riesgo del equipo bajo un análisis. (Díaz, del Castillo, Cabrera y Toledo, 2016, p. 219).

Así mismo, en las organizaciones se debe diseñar un plan de mantenimiento considerando las necesidades de las fallas encontradas, conteniendo acciones preventivas periódicas, lo cual se debe comenzar por la agrupación de equipos con similitud en los costos o entre ellos, luego se coloca en una lista todos los componentes significativos para la empresa definiendo cada actividad preventiva a realizar, y finalmente se aplica en las tareas de mantenimiento correspondiente a cada equipo tomando en cuenta su manual, sin olvidar los índices del mantenimiento (García, 2010, p. 284).

Por otro lado, en los costos de mantenimiento es importante considerar los costos fijos, refiriéndose a las acciones planeadas e instrumentos que se usan, en los costos variables, a las acciones correctivas no planeadas, y por último en los costos financieros, a los repuestos y otros insumos de los almacenes (Mora 2009, p. 468). Además, se pueden reducir los costos de mantenimiento con la confiabilidad, controlando sus indicadores especialmente para garantizar el nivel de funcionalidad y fiabilidad de la maquinaria, y mediante la mantenibilidad, disminuyendo los tiempos de reparaciones, sirviendo de base para el análisis de fallas. (p. 107)

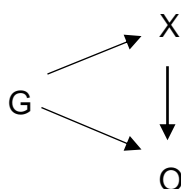
**La disponibilidad** es conocida por formar parte de uno de los indicadores del mantenimiento encargado de medir la disposición del equipo con la operatividad de éste (Penabad, Rodríguez y Iznaga, 2018, p.3), siendo muy importante en la decisión que tome el operario para la elección de un equipo entre varias alternativas, basada en la distribución de fallas y en la distribución de tiempo de reparación (González, Hernández y Gordillo, 2009, p. 95). De la misma forma este indicador es la posibilidad de que una maquinaria opere en óptimas condiciones una vez que se ponga en marcha, de esta manera se tendrá un equipo con mejor funcionamiento en un tiempo

dato, en donde a mayor disponibilidad la producción crece, ya que el rendimiento del equipo aumenta. (Uttaro, Miranda y Morejón, 2015, p.3). Así mismo, cuenta con la disponibilidad inherente que hace referencia al tiempo necesario que toma la maquinaria para que se encuentre en condiciones de funcionar durante un ciclo, considerando sólo los paros no programados, donde se estima que el equipo está trabajando en buenas condiciones teniéndose en cuenta el tiempo que se demora por las reparaciones hechas, por lo tanto, la disponibilidad inherente depende de las mejoras en la fiabilidad, incrementando el MTBF (Tiempo Medio Entre Fallas), o en la mantenibilidad disminuyendo el MTTR (Tiempo Medio Para Reparar). (Penabad et al., 2016, p.5). Asimismo, el MTBF se considera como el tiempo que la maquina tiene sin presentar la falla y es por ello que se requiere las horas que trabaja y el número de fallas; en cambio el MTTR es el tiempo en que el equipo se encuentra en reparación. (Zegarra, 2016, p.30) Por otro lado, la fiabilidad es la probabilidad durante un periodo de tiempo en que la maquinaria desempeñe su función sin tener fallas, donde una de las medidas a utilizar es el tiempo medio entre fallas (Morales y Gonzáles, 2017, p.2). Por último, la mantenibilidad es la capacidad de que un equipo puede mantenerse después de haber fallado y éste pueda ser puesto en funcionamiento, esto se debe a que el mantenimiento haya sido efectuado en un periodo de tiempo determinado, un nivel deseado de confianza, con el personal especializado, con el equipo adecuado y con los manuales de operaciones correspondientes; así mismo la mantenibilidad está relacionada con el tiempo medio de reparación. (Sexto et al., 2019, p.3)

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

El proyecto de estudio pertenece al tipo explicativa debido a que busca las causas y los efectos que originan un fenómeno determinado; y además corresponde a un diseño descriptivo, en la categoría transversal, con el propósito de describir la variable y analizar su incidencia en un determinado momento (Ugalde y Balbastre, 2013, p. 181).



Donde:

G: Grúas de la empresa AGROMAR S.A.C.

X: Plan de Mantenimiento Preventivo

O: Disponibilidad de las grúas

Figura 1. Esquema del diseño de investigación

Fuente: Elaboración propia.

#### 3.2 Variables y operacionalización

En el proyecto de investigación se hizo uso de las siguientes variables:

**Variable Independiente - Cuantitativa:** Mantenimiento Preventivo

**Variable Dependiente - Cuantitativa:** Disponibilidad

En el Anexo 2 se observa la matriz de operacionalización de las variables, la cual consta de una definición conceptual y una definición operacional, así mismo a cada una de las variables le corresponde sus dimensiones e indicadores.

#### 3.3 Población (criterios de selección), muestra, muestreo y unidad de análisis

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 174) una población es un grupo de sujetos que comparten características similares, las cuales fueron estudiadas por el investigador y asimismo se delimitaron para saber con qué elementos se van a trabajar para proceder a analizarlas y

obtener un resultado. Es por ello que para el proyecto de investigación se determinó que la población estará conformada por nueve grúas de la empresa AGROMAR S.A.C., teniendo como criterio de inclusión a las grúas móviles de la compañía y así mismo en el criterio de exclusión se encontrarán las grúas estáticas.

La muestra se define como la parte seleccionada de la población, ya que es la parte representativa que contiene las características, es por ello que se debe realizar una buena selección de ésta. (Humberto et al, 2014, p.246). En la investigación se va a realizar un análisis de la disponibilidad que posee cada grúa, debido a que se va a trabajar con toda la población que representan las maquinarias; del mismo modo el muestreo es el medio para seleccionar la muestra correspondiente a la población (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.190); por lo tanto la unidad de análisis hace referencia a quién se le va a realizar el estudio (p.183), asimismo en el proyecto se considerará un muestreo no probabilístico por conveniencia y se tomará como unidad de análisis a las grúas de la empresa AGROMAR S.A.C.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica indica a través de qué manera se va a obtener la información, y a la vez orienta al investigador a conocer más sobre la investigación mediante el uso de las herramientas, asimismo el instrumento permite recolectar datos indicando con qué se va a obtener la información, proporcionando al investigador las soluciones a la problemática; para ello en el proyecto de investigación se tuvo presente la técnica de investigación bibliográfica, el análisis documental y el análisis de datos, y cada uno de ellos con sus instrumentos correspondientes (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.198).

**Tabla 1.** Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Variable	Técnica/Herramienta	Instrumento	Fuente/Informante
<b>Mantenimiento Preventivo</b>	Análisis Documental	Auditoría Técnica de Mantenimiento (Anexo 6)	RENOVETEC en Español 2015
	Investigación Bibliográfica	Reporte de Mantenimiento Preventivo/Correctivo – Historial de Falla (Anexo 7)	Elaboración Propia
	Análisis de Datos	Plan de Mantenimiento Preventivo (Anexo 17)	Elaboración Propia
<b>Disponibilidad</b>	Análisis Documental	Registro de Falla (MTTR-MTBF) (Anexo 8)	Elaboración Propia
	Análisis de Datos	Registro de Disponibilidad (Anexo 9)	
	Investigación Bibliográfica	Formato de Disponibilidad (Anexo 9)	

Fuente: Elaboración propia

La validez es el rango en el que un instrumento mide la variable en estudio. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 200). Por ello, el instrumento de la ficha técnica (Anexo 5), el historial de fallas (Anexo 7), el registro de fallas (Anexo 8), el formato de costos (Anexo 10), el registro de disponibilidad (Anexo 9), el formato de disponibilidad (Anexo 9), y el plan de mantenimiento preventivo (Anexo 17), se sometieron a juicio de tres expertos para su aprobación, donde la ficha técnica tuvo una calificación de 18.67 puntos que equivale a 93.33% (Tabla 61), el historial de fallas obtuvo 19.33 puntos que equivale a 96.67% (Tabla 66), el registro de fallas tuvo 18.67 puntos que equivale a 93.33% (Tabla 71), el instrumento de costos de mantenimiento, registro de disponibilidad, y formato de disponibilidad, obtuvieron 19 puntos que equivalen a 95% (Tabla 76, Tabla 80, Tabla 86, respectivamente), y en el plan de mantenimiento preventivo se obtuvo 18.67 puntos que equivale a 93.33% (Tabla 91), todos obteniendo una calificación de excelente validez según la escala de validez.

3.5 Procedimientos



Fuente: Elaboración propia

### 3.6 Método de análisis de datos:

**Tabla 2.** Método de análisis de datos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	TÉCNICA	INSTRUMENTO	RESULTADOS
Realizar el diagnóstico de la situación actual del mantenimiento de las grúas en AGROMAR S.A.C – 2020	Análisis de datos	Diagrama Ishikawa (Anexo 4)	Con estos instrumentos se obtuvieron las causas que generan una baja disponibilidad dentro de AGROMAR S.A.C., así mismo la información sobre el modelo y marca de cada grúa, por otro lado, también se conoció el nivel de gestión en un primer momento.
	Observación directa	Ficha Técnica (Anexo 5)	
		Auditoría Técnica de Mantenimiento (Anexo 6)	
	Análisis documental	Historial de fallas (Anexo 7)	
Determinar la disponibilidad de las grúas en AGROMAR S.A.C. – 2020	Análisis de datos	Formato de disponibilidad (Anexo 9)	A través de este formato se permitió conocer la cantidad de horas no programadas, y también se logró conocer los costos de mantenimiento correctivo y preventivo antes de la propuesta del plan.
		Registro de costos (Anexo 10)	
Proponer un plan de mantenimiento preventivo para las grúas en AGROMAR S.A.C. – 2020	Análisis documental	Plan de Mantenimiento Preventivo (Anexo 17)	Con la propuesta del plan antes mencionada se redujeron las paradas innecesarias para que mejore la disponibilidad, así como también se conoció los costos del plan de mantenimiento.
	Análisis de datos	Costos del Plan de Mantenimiento Preventivo (Anexo 18)	
Evaluar el costo de la propuesta del plan de mantenimiento preventivo en AGROMAR S.A.C. - 2020	Análisis de datos	Flujo de caja	Se conoció los costos de cada uno de los criterios bajos de la auditoría técnica, y se evaluó la proyección de la propuesta del plan y la rentabilidad para la empresa.
		Beneficio – costos	

Fuente: Elaboración propia



### **3.7 Aspectos Éticos**

Como estudiantes de la Universidad César Vallejo de la facultad de Ingeniería Industrial, se tomó en cuenta los siguientes aspectos éticos con respecto al código de ética de investigación establecido por la casa de estudio, donde se desea comprometerse con el cumplimiento de todos los artículos de la Resolución de Consejo Universitario N° 0126-2017/UCV. Por lo tanto, existe un deber en la legitimización de los resultados y garantizar la veracidad de la información proporcionada por la empresa AGROMAR S.A.C.

Por ello, es importante considerar el Art. 6°, ya que se refiere a la honestidad, de tal manera que en el trabajo de investigación se muestre transparencia; así mismo en el Art. 9°, que es la responsabilidad, se debe demostrar el cumplimiento de los requerimientos éticos, legales y de seguridad, respetando los términos de condiciones del proyecto de investigación; por otro lado, en el Art. 14° referido a la publicación de investigaciones, éste hace referencia a que la difusión de los resultados debe realizarse una vez concluida la investigación.

Así también en el Art. 15°, de la política de anti plagio, siendo uno de los más importantes, aquí los tesisistas suben su proyecto al programa Turnitin para detectar su nivel de similitud según las fuentes investigadas; del mismo modo en el Art. 16°, de los derechos del autor, señala que los investigadores tienen derecho de autoría y difusión parcial o total de la investigación, recibiendo graves sanciones en caso se diera algún acto fuera del parámetro de ética; y por último en el Art. 17°, del investigador principal y personal investigador, éste hace referencia que todo equipo de investigación debe estar liderado por un docente, quien asuma la responsabilidad de planificar, dirigir, ejecutar y evaluar la investigación.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1 Realizar el diagnóstico de la situación actual del mantenimiento de las grúas en AGROMAR S.A.C. - 2020**

Para el diagnóstico de la situación actual de las grúas, se realizó un diagrama de causa raíz (Anexo 4), en la cual se ven reflejados las causas que originan fallas en las maquinarias. Por parte del personal se puede observar que el problema más restante es la falta de capacitación, lo que ocasiona que los trabajadores desconozcan el uso de los activos y no cuenten con conocimientos para la reparación de éstos, ya que ellos cuentan con estudios de forma empírica, y esto dificulta a que ellos realicen un análisis de mantenimiento a detalle, todo ello se da por la falta de interés por parte de los directivos de la gerencia; asimismo esto conlleva a un bajo desempeño laboral debido a que los colaboradores no se sienten comprometidos con el trabajo a desarrollar y a la vez se sienten disconformes con las horas laborales, ocasionando un resultado deficiente en el mantenimiento de las máquinas.

De la misma manera existe falta de instrumento de medición, debido al poco presupuesto existente para el área y esto hace que no se realicen las actividades de mantenimiento de forma eficiente causado por la escases de instrumentos para el diagnóstico; también el área de estudio no cuenta con una mesa de herramientas lo cual hace que se pierda tiempo al encontrar la ubicación de los utensilios. Otro aspecto importante es la ausencia de formatos tales como la orden de trabajo y el permiso de trabajo, los cuales son esenciales para tener registro de las actividades de mantenimiento que se realizan, es por ello que se debe contar con dichas documentaciones para tener un mejor control del área.

Así mismo el mantenimiento inadecuado ocasiona una baja disponibles en las grúas de la empresa, esto conlleva a que no se realice un mantenimiento adecuado a las maquinarias debido a que no se efectúan los estudios adecuados a los equipos y se encargan de reparar la avería o falla en el momento lo cual trae consigo gastos elevados de mantenimiento, la falta de mantenimiento preventivo no es ajena al problema ya que no se realizan actividades de prevención para mejorar el rendimiento del equipo, de igual forma en el área de trabajo se presencia

un excesivo ruido lo que es originado por las reparaciones de las maquinarias pesadas, asimismo existe contaminación lo que se produce por el derrame de efluentes.

Luego de realizar el análisis anterior se procedió a elaborar las fichas técnicas (Anexo 5) de cada grúa que tiene la empresa, dicho formato es importante porque detalla la información correspondiente a la grúas, donde se encontrará las características generales de las maquinarias, así como las especificaciones de la pluma hidráulica, especificaciones del sistema hidráulico, del sistema eléctrico, especificaciones del winche, del gancho y del motor; cuenta con un amplio detalle la cual sirve de apoyo para los trabajadores al momento de realizar algún cambio de pieza o para la realización de su mantenimiento.

Asimismo, se procedió a realizar un análisis de la auditoría de mantenimiento la cual se hizo un estudio mediante dos análisis, que se mostrarán a continuación:

En el primer estudio, el cual consiste en el Análisis General del Cuestionario de la Auditoría Técnica de Mantenimiento (Anexo 6), sirve para conocer según los criterios de RENOVETEC, en qué nivel de cumplimiento de gestión de mantenimiento se encuentra la empresa.

**Tabla 3.** Resultados de la auditoría de mantenimiento.

<b>ÍNDICE DE CONFORMIDAD DE LA AUDITORÍA</b>	
<b>Valor máximo de la auditoría</b>	270
<b>Valor total de los criterios de la auditoría</b>	150
<b>Índice de conformidad total en porcentaje (%)</b>	47.62

Fuente: RENOVETEC

Para este estudio se analizó y se evaluó cada criterio que conforma dicha auditoría obteniendo un puntaje de 150 en total de los ítems, así como se muestra en la primera tabla, considerando que el puntaje máximo del cuestionario es de 270 puntos, ya que contiene 90 preguntas y el valor más alto de cada una de ellas es de 3, asimismo se obtuvo un índice en porcentaje de conformidad de 47.62%, que corresponde según la tabla de valores de RENOVETEC a que es aceptable pero mejorable, a lo que hace referencia que el actual sistema de gestión de mantenimiento es admisible pero no eficiente, y para ello se debe realizar

propuestas de mejoras para el área de estudio y así optimizar la gestión de mantenimiento en la Factoría AGROMAR.

El segundo análisis consiste en analizar los ocho criterios que conforman la auditoría técnica de mantenimiento, para ellos se analizará cada uno con respecto a su puntaje total, con la finalidad de analizar cuáles son los criterios más bajos para brindar soluciones a éstas y de esta forma mejorar la gestión de mantenimiento en las instalaciones de la empresa.

**Tabla 4.** Criterios que conforman la Auditoría Técnica de Mantenimiento.

CRITERIOS	PTJE MÁX.	PTJE OBTENIDO	PORCENTAJE (%)
GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	36	16	44.44
PROCEDIMIENTO	21	10	47.62
GESTIÓN DE REPUESTOS	36	24	66.67
HERRAMIENTAS Y MEDIOS TECNICOS	42	27	64.29
ORGANIGRAMA DE MANTENIMIENTO	9	7	77.78
CUALIFICACIÓN Y RENDIMIENTO DEL PERSONAL	75	40	53.33
EL PLAN DE MANTENIMIENTO	21	8	38.10
MATENIMIENTO CORRECTIVO Y SU GESTIÓN	30	18	60.00
TOTAL	270	150	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se detalla los criterios que se analizan en la auditoría, asimismo se observa cuáles tienen un puntaje bajo y para ello se va analizar dichos criterios; para ello García (2013, p.1), recomienda que debe tomarse de tres a cuatro criterios para su estudio y en esos intervalos se debe realizarse un estudio en meses. Este estudio se demuestra que el criterio de plan de mantenimiento se encuentra con un puntaje de 8, donde la puntuación máxima es de 21, esto se debe a qué el área no cuenta con una planeación de las actividades de mantenimiento que se le deben realizar a los equipos para su conservación y así mantenerlos disponibles para brindar el servicio, es por ello que es de suma importancia realizar un mantenimiento preventivo ya que nos anticipamos a que el activo presente una avería o falla en el transcurso del tiempo, y con ello prolongar su tiempo de utilidad; de igual modo el criterio de información tiene un puntaje de 16, siendo su puntuación máxima de 36, esto ocurre por la escases de formatos que ocasiona que no se lleve un control adecuado, el área no cuenta con órdenes de trabajo ni con permisos de trabajo, del mismo modo su historial de fallas es muy deficiente,

es por ello que no se tiene un conocimiento por el problema de la falla causado por la escasez de documentaciones que son esenciales para llevar el registro y control de las actividades que se realizan; y esto hace que dichas acciones no se detallen de forma clara y precisa para así tener registrado dicho proceso que se le realizan a las grúas, para esto el procedimiento tiene un puntaje de 10, en la cual la máxima puntuación es de 21, referido por la falta de los detalles tales como los parámetros que se deben seguir para la realización de las acciones de las tareas habituales, esto genera un mayor tiempo al mantenimiento que se va a realizar; seguido de esto tenemos a la cualificación y rendimiento del personal donde se obtuvo 40 puntos de 75, haciendo referencia a que el colaborador no se encuentra comprometido con las labores que realiza, ello se debe por la falta de capacitaciones ya que no puede desenvolverse con facilidad en el desarrollo de las reparaciones de los sistemas que conforman el equipo.

Por otro lado, se elaboró un historial de fallas (Anexo 7), en éste se detalla las fallas que presenta cada tipo de grúa, la cual está ordenada por fechas desde el mes de agosto del 2019 a marzo del 2020, así también se describe las causantes de dicho defecto y al tipo que corresponde, donde se tiene en cuenta la duración, el tipo de mantenimiento que se efectuó, a la vez se clasifico si es las grúas presentaban fallas o averías, y que acciones se realizaban frente a éstas, la cantidad de mecánicos involucrados en las reparaciones, y finalmente con todo lo antes mencionado permite obtener el costo de mantenimiento tanto correctivo como preventivo; una vez analizado cada falla y avería, se concluyó de que durante los meses estudiados se registraron 48 fallas de un total de nueve grúas, las cuales representan el 66.67%; del mismo modo se tiene 24 averías que representan el 33.33% del total; asimismo las fallas antes mencionadas generaron un costos de S/. 55 037.58 y las averías tuvieron un gasto de S/. 1 815.56. Por consiguiente se elaboró un registro de fallas (Anexo 8), formato en la cual se anotan las informaciones más relevante de las grúas y con ello analizar los tiempos que incurren en sus restauraciones, en ello se muestra los meses que corresponden al estudio realizado, teniendo un total de 48 fallas y un total de 24 averías durante los meses antes mencionados; así mismo se toma en cuenta los tiempos de reparación que tiene cada mes, obteniendo un resultado de 270.2 y correspondiente a las horas de proceso se tienen 7601.8 horas.

**Tabla 5.** Cuadro de fallas y averías.

<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>COSTO (S/.)</b>
<b>FALLAS</b>	48	66.67	S/55,037.58
<b>AVERÍAS</b>	24	33.33	S/1,815.56
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>100</b>	<b>S/56,843.14</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **4.2 Determinar la disponibilidad de las grúas en AGROMAR S.A.C. – 2020**

Para el desarrollo del segundo objetivo que tiene como finalidad conocer la disponibilidad de las maquinarias (Anexo 9), para este análisis se tomaron a las todas las grúas que conforman nuestra población, para ello se realizó el cálculo de los indicadores de mantenimiento los cuales son el Tiempo Medio entre fallas (MTBF) y el Tiempo Medio de Reparaciones (MTTR), y para su obtención se tuvo que analizar el número de fallas por los sistemas de las grúas, las cuáles fueron datos que se registraron en el historial de fallas; asimismo se registraron los tiempos de operación y los tiempos de reparaciones, y con éstos datos podemos realizar el cálculo del MTBF y MTTR. Luego se procedió a realizar la obtención de la mantenibilidad inicial de las maquinarias, esto nos permite conocer las condiciones en la que se encuentran las grúas, para ello se calculó dicho indicador para conocer que grúa tuvo menos tiempo en mantenimiento y conocer su porcentaje, asimismo de calculó para cada uno su mantenibilidad, tanto de las grúas como de los camiones grúa y se le realizó un análisis por una duración de ocho meses, para saber con certeza su variación durante dicho intervalo, teniendo a la grúa Ares en el mes de Agosto del año 2019 con el menor porcentaje de 63.10 %.

Por otro lado, se procedió a calcular la disponibilidad inherente de los equipos y para ello se tiene en cuenta el MTBF y el MTTR, los cuales nos permitirán obtener el indicador final; en el cuadro 15 a continuación se observa las disponibilidades de los activos detallados por meses. En la cual se observa que la primera grúa tiene una baja disponibilidad de 87.76 % en el mes de diciembre, seguida de Cronos que en el mes de diciembre obtuvo el 83.72 %, de igual forma Zeus obtuvo un 85.71 % en marzo de este año, la grúa Hércules en el mes de septiembre tuvo el 84.91 %, Apolo obtuvo una baja disponibilidad de 90.24 % en septiembre, Atenea tuvo un 85.37% en enero, Gea en febrero llegó a un 88.06%, Isis en noviembre tuvo un 92.06% y Paula en enero tuvo un 88.24%; todo ello se debe a que el equipo no se ha estado realizando las correctas actividades de mantenimiento, debido a ellos se deben las paradas presenciadas en las diferentes industrias lo que ocasiona pérdidas monetarias a la empresa, al igual que el aumento de tiempo de reparación del equipo trayendo consigo gastos elevados de mantenimiento.

**Tabla 6.** Cuadro de disponibilidad de las grúas

EQUIPO	DISPONIBILIDAD							
	AÑO 2019					AÑO 2020		
	AGT. (%)	SEPT. (%)	OCT. (%)	NOV. (%)	DIC. (%)	EN. (%)	FEBR. (%)	MZO. (%)
<b>ARES</b>	95.00	97.30	95.24	91.89	87.76	92.13	100.00	100.00
<b>CRONOS</b>	85.00	84.21	89.04	91.80	83.72	100.00	98.46	100.00
<b>ZEUS</b>	95.24	93.18	95.18	93.48	93.68	100.00	94.25	85.71
<b>HÉRCULES</b>	100.00	84.91	97.78	93.75	100.00	90.20	100.00	100.00
<b>APOLO</b>	100.00	90.24	100.00	92.13	100.00	95.24	93.18	100.00
<b>ATENEA</b>	100.00	100.00	94.74	100.00	92.96	85.37	100.00	100.00
<b>GEA</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	88.06	100.00
<b>ISIS</b>	96.30	95.16	100.00	92.06	100.00	100.00	100.00	100.00
<b>PAULA</b>	100.00	100.00	95.16	100.00	91.43	88.24	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

Estos indicadores de mantenibilidad son perjudiciales para la empresa, ya que ha tenido horas de parada en las grúas generando una baja disponibilidad y a la vez una baja rentabilidad.

Por otro lado, se procedió a calcular los costos de mantenimiento tanto correctivo como preventivo, para conocer cuánto son los gastos que incurren en el mantenimiento que se le realiza a los equipos y poder evaluar si éstos son rentables para la empresa; para ello se hizo uso del historial de fallas para saber

la cantidad de fallas de los activos y cuáles pertenecían a los tipos antes mencionados, para lo cual se elaboró un cuadro de costos de mantenimiento correctivo y preventivo (Anexo 10); en donde se registró todos los costos involucrados para la realización del mantenimiento, así como el costo de mano de obra, costos de repuesto y todo este proceso se aplicó a todas las grúas que conforman la población. Teniendo un costo total de mantenimiento correctivo de S/. 56,853.17 y un costo total de preventivo S/.19 709.72; dichos gastos se detallan en la tabla 9; en ello se aprecia que el costos más elevado es el correctivo debido a que a la mayoría de grúas se le realiza con más frecuencia este tipo de mantenimiento, en el periodo que se realizó el estudio de los costos se apreció que para algunas maquinarias se le realizó mantenimientos de este tipo más seguidos, con la finalidad de agilizar el tiempo de reparación sin tener conocimiento que esto en un periodo conlleva a generar más gastos de lo previsto; en cambio el mantenimiento preventivo solo se le realizaba en ciertas ocasiones y debido a que no se realizaba un análisis detallado la maquinaria no se encontraba disponible para brindar el servicio requerido, debido a esta problemática se planteó realizar un plan de mantenimiento preventivo a las grúas.

**Tabla 7.** Cuadro de costos de mantenimiento de las grúas.

<b>EQUIPO</b>	<b>COSTOS DE MTO CORRECTIVO (S/.)</b>	<b>COSTO DE MTO PREVENTIVO (S/.)</b>
<b>APOLO</b>	5,654.34	1,414.79
<b>ARES</b>	10,068.47	1,501.96
<b>ATENEA</b>	6,706.97	3,517.83
<b>CRONOS</b>	8,178.36	795.20
<b>GEA</b>	984.88	861.70
<b>HÉRCULES</b>	8,653.51	3,780.26
<b>ISIS</b>	2,317.87	1,341.57
<b>PAULA</b>	2,895.35	2,437.62
<b>ZEUS</b>	11,393.42	4,058.80
<b>TOTAL</b>	<b>56,853.17</b>	<b>19,709.72</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **4.3 Elaborar la propuesta del plan de Mantenimiento Preventivo de las grúas de AGROMAR S.A.C.**

Por ello, se decidió proponer soluciones a los criterios bajos de la auditoría técnica de mantenimiento.

De acuerdo a la evaluación realizada mediante la auditoría de mantenimiento se obtuvo cuatro criterios bajos, para los cuales se propuso soluciones para poder



mejorar estos puntos y con ello tener un sistema excelente. Con respecto al primer criterio que es la gestión de la información, para este criterio se planteó implementar los formatos con los cuales la empresa no cuenta los cuales se realizó una orden de trabajo (Anexo 11), ésta consiste en registrar los datos pertenecientes a las maquinarias y también contiene las actividades que se va realizar de acuerdo al tipo de mantenimiento que se ejecute, a la vez se aprecia el tipo de falla y el tiempo que conlleva su operación; asimismo se realizó un permiso de trabajo (Anexo 12), documento que se utiliza para la realización de trabajos especiales, lo que contiene información sobre la descripción de las actividades que se van a realizar, también se detallan de los riesgos que se pueden identificar y el número de trabajadores, que equipos de protección utilizan para el desarrollo del mantenimiento. Así también se realizó un Check List (Anexo 13), dicha documentación ayuda a realizar una revisión al equipo de forma general teniendo en cuenta los sistemas que son de vital importancia, tales como el equipo mismo, el sistema de izaje, la documentación que tiene que contar la grúa y lo correspondiente a la seguridad del operador, esto permite evaluar si la maquinaria se encuentra eficiente para el desempeño de su servicio.

Por consiguiente para el criterio procedimiento (Anexo 14), se plasmó un diagrama de flujo detallando el proceso que se debe seguir para el pedido de la maquinaria, en donde se inicia por la solicitud de la misma, luego se procede con el llenado de la orden de trabajo en la cual se va a recepcionar dicho documento, luego de contar con el equipo se hace una revisión general mediante el Check List y si la maquinaria está en buen estado, ésta procede a su utilización, caso contrario se delega a una reparación y para ello se necesita un permiso de trabajo, para reportar la falla que presenta el activo, una vez identificada se notifica los repuestos que se necesitan, dicha información se le entrega al jefe para su aprobación y si esta es aprobada se procede al área de almacén para verificar si se tiene en stock los repuesto y si no se tiene que realizar la compra, finalizando con la ejecución del mantenimiento, y con ello realizando una prueba de la maquinaria para su ver su óptimo desempeño. Asimismo para la cualificación y el rendimiento del personal se planteó realizar capacitaciones (Anexo 15) a los trabajadores para mejorar su rendimiento y a la vez enriquecer sus conocimientos sobre los sistemas, y para ello se procedió a cuantificar las fallas que tiene los sistemas, para visualizar cuales son los sistemas que presentan más fallas en el tiempo de estudio y debido a ello priorizarlos con los

temas a enseñar, para lo cual los sistemas que presentan dicha gravedad es la carrocería de la grúa, estructura de la pluma, sistema electrohidráulico, sistema eléctrico y también se enfatizó en cómo utilizar y llenar los formatos que se pretenden implementar, con todo esto se busca disminuir las fallas en los equipos ya que al contar con colaboradores calificados y capacitados en el mantenimiento se tendrá menos errores en las actividades, también conocerán cuál es el procedimiento que se debe seguir para la solicitud de la grúa y cómo redactar los formatos necesarios, así reduciremos los tiempos que se pierden por la falta de conocimiento, entonces el área se volverá más productiva y eficiente, trayendo consigo rentabilidad. Además, especificando los costos de la propuesta del plan de capacitaciones (Anexo 16), indicando el costo hora de capacitación, las horas de capacitación realizadas por cada tema, el número de colaboradores participantes, y obteniendo un costo total de capacitación de S/.2,962.20.

Por último se tiene el criterio de plan de mantenimiento (Anexo 17), haciendo referencia a la implementación del plan para mejorar el mantenimiento de los activos, mediante la programación de las actividades que se tienen que realizar en un tiempo dado, y con ello observar el cumplimiento y la mejora que trae este formato, en donde se realizó de forma detalla para conocer todo acerca de las fallas que presentan los equipos, de que tipo son, y que acciones se deben realizar para radicar con las fallas, mediante este plan se pretende disminuir la gravedad de los equipos y qué se encuentren disponibles para brindar el servicio.

Así mismo se procedió a proponer un plan de mantenimiento preventivo para las grúas en AGROMAR S.A.C. – 2020

Para la elaboración del plan de mantenimiento (Anexo 17) propuesto se realizó de manera detallada con la finalidad de mejorar la actividad de mantenimiento y con ello programar las actividades de reparaciones para mantener en buen estado los equipos, tenerlos disponibles cuando soliciten sus servicios, dicho programa se realizó para las nueve grúas que conforman la empresa y también se realizó tanto para grúas como para camión grúa, correspondiente a la grúa dicho formato contiene el nombre del equipo, los sistemas que presentan los cuales son nueve y también los componentes que tiene dichos sistemas, la frecuencia dada en los meses en la que se va a realizar, también se describe la operación que se lleva a cabo, los materiales que se van a utilizar para su desarrollo, a la vez podemos observar si la prioridad de los componentes es alta, media o baja; y con ello se

identificará si es de tipo mecánico, electromecánico, hidráulico o eléctrico; con ello se tiene presente la cantidad de personal que va a estar involucrado en la ejecución, y en el desarrollo del mantenimiento se utilizarán piezas o repuestos, los cuales se necesitara saber el costo que incurren y también se toma en cuenta el tiempo de mantenimiento; una vez realizado lo correspondiente al detallado del plan se puede obtener el porcentaje de realización y ver si se cumplió con lo detallado, a continuación se tendrá la disponibilidad de las grúas correspondiente a los sistemas; por lo tanto correspondiente al camión grúa se le agrega los doce sistemas que este tiene, luego se desarrolla de la misma forma, ya que contiene los mismos ítems, con ello una vez implementado en los meses de estudio se pretende disminuir las fallas con más frecuencias que tiene los sistemas e incrementar la disponibilidad de las maquinarias. Para esta propuesta también se evaluó el costo que requiere y ver la factibilidad que conlleva a la empresa implementarla.

#### **4.4 Evaluar el costo de la propuesta del plan de Mantenimiento Preventivo de las grúas de AGROMAR S.A.C.**

Por ello, el costo del plan de mantenimiento (Anexo 18), correspondiente a las nueve grúas, donde la Grúa Isis presentó un costo de S/ 16 390.37, Grúa Paula tiene S/. 13 908.26, Grúa Gea S/. 12 300.37, Grúa Cronos S/. 24 521.79, Grúa Ares S/. 28 791.31, Grúa Zeus S/. 35 975.98, Grúa Hércules S/. 28 178.83, Grúa Apolo S/. 22 554.48, Grúa Atenea S/. 17 762.64; dichos costos varían debido a que la cantidad de mantenimiento es diferente para cada actividad, donde tiene una duración de los mismos diferente y la cantidad de trabajadores varían de acuerdo a la complejidad del trabajo, los costos dependen de dichos factores y por lo cual se tiene un costo total del plan con un monto de S/. 200 384.03 y con esto evaluaremos si dicha propuesta es rentable para la empresa. Asimismo, el costo anterior mencionado hace referencia al costo que tiene la implementación del plan propuesto, también se toma en cuenta el costo de las capacitaciones S/. 2962.20; con dichos datos se obtuvo el monto de la inversión que es S/. 203346.20. Por consiguiente, se realizó un análisis de seis meses, donde se tiene en cuenta la inversión y la proyección de los costos que incurren en la aplicación del plan, especificando desde el primer mes hasta el sexto mes, lo que se detalla a continuación.

Por consiguiente, se realizó la inversión en el VAN, con ello analizar la rentabilidad del proyecto, el cual se detalla en la siguiente tabla:

Asimismo, se realizó un estudio de seis meses, donde se tiene en cuenta los datos de la inversión y los costos de proyección de la aplicación del plan, con dichos datos se halló el VAN= S/. 210 077.85 y el TIR= 46%, asimismo al término del mes sexto se obtiene una ganancia de S/. 6 731.65. Una vez realizado los cálculos correspondientes se puede concluir que dicha propuesta es viable ya que con el valor actual neto recuperamos la inversión durante el tiempo de seis meses, con una tasa del 46%.

Así mismo se procedió con el cálculo del beneficio - costo, donde colocamos los datos de la inversión los ingresos de la empresa y los costos que presentan y con ello hallamos el flujo neto de efectivo, también se calculó el beneficio – costo, así como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 8.** Flujo neto activo

Nº	INVERSIÓN (S/.)	INGRESOS (S/.)	COSTOS (S/.)	FLUJO NETO EFECTIVO (S/.)
0	203,346.20	0.00	0.00	-203,346.20
1		124,686.00	104,956.00	19,730.00
2		138,641.00	102,866.00	35,775.00
3		129,589.00	98,656.00	30,933.00
4		104,256.00	100,986.00	3,270.00
5		105,486.00	117,681.00	-12,195.00
6		101,517.00	95,355.00	6,162.00
$\Sigma I$		<b>S/478,685.74</b>		
$\Sigma C$		<b>S/413,424.05</b>		
$\Sigma C + Inv.$		<b>S/616,770.25</b>		

Fuente: Elaboración propia

Así mismo se halló el costo – beneficio, donde se obtuvo 1.776, lo que hace referencia a que por cada S/. 1.00 que invierta la empresa, se tiene una recuperación de S/. 0.776. Considerando una tasa de descuento del 13% del Banco de la Nación, y con ello se concluye que la propuesta es viable para la empresa.

Por consiguiente, se procedió a calcular los datos estadísticos y para ello se realizó en el programa SPSS, donde dichos datos son de tomados de la disponibilidad que se halló anteriormente y para ello se procedió a obtener un promedio mensual y con eso proceder a hallar la parte estadística. Para lo cual nos dio una confiabilidad del 95%, teniendo un margen de error del 5%. Se tiene un límite superior de 96.99 y un límite inferior de 94.50, una media de 95.72, una varianza 2.214, desviación estándar 1.488; dicho análisis se detalla en el (Anexo 19) y con respecto a ello se puede observar la variación de los datos.

## **V. DISCUSIÓN**

En la realización del diagnóstico situacional actual del mantenimiento para ello se elaboró un diagrama Ishikawa para conocer las causas y a la vez una Auditoría de mantenimiento, para la primera se obtuvo como resultado que los problemas más significantes fueron la falta de capacitación, la falta de formatos, el inadecuado mantenimiento que se viene realizando; dichos problemas también se ven reflejados en la evaluación de la gestión donde se realizó una Auditoría Técnica de Mantenimiento, se optó por este instrumento ya que al aplicarlo se tiene una evaluación más amplia y detallada de los criterios de la empresa, donde dio como calificación un 47.62 % esto hace referencia que su nivel de gestión es aceptable pero mejorable, esto se debe porque no se cuenta con un adecuado plan de mantenimiento lo ocasiona que no se tenga una planeación eficiente y que no se dé una buena conservación de los equipos; esto se corrobora con la teoría de Herrera y Duany (2016), donde indica que es de vital importancia realizar un análisis a la gestión de la empresa, ya que mediante esta visualizaremos, detectaremos como se encuentra organizada y respecto a eso buscar soluciones para mejorar su eficiencia, también se debe contar con un plan de mantenimiento para salvaguardar los activos. De la misma manera se concuerda con la tesis de Uzcátegui (2014) en donde para conocer el nivel de gestión de mantenimiento de la empresa aplicó la norma COVENIN 2500-93, debido a que dicha normativa cuenta con los mismos criterios que la auditoría, ambas tienen la misma finalidad y los resultados obtenidos coinciden ya que tienen como criterio bajo la falta de capacitación de los colaboradores, un mantenimiento inadecuado, la reorganización del organigrama, mejorar la documentación; dicho análisis permite que los resultados obtenidos sean más certeros y más confiables, es por ello la

importancia de aplicar dicho instrumento para la evaluación de la gestión. Sin embargo, contrarresto con el trabajo de Viscaíno (2019) debido a que solo realizó mediante ponderación de factores, estudio que solo se basó en cuatro factores tales que son de referenciadas de forma general y es por ello que su gestión fue de 55.5%, con esta evaluación que se realizó no se está de acuerdo debido a que no contiene la misma rigurosidad que una auditoría y debido a ello la diferencia de resultados, es por ello que no se recomienda utilizar esta metodología.

De la misma manera para el diagnóstico también se realizó las fichas técnicas de las maquinarias para conocer a detalle las características que éstas poseen y ello sirve de guía al momento de realizar las actividades, ya que mediante ella se tiene le cuenta los repuestos que se pueden utilizar, los componentes de los sistemas que posee los equipos; esta ficha con ayuda de otros instrumentos sirven de orientación al momento de realizar la planeación de acciones de reparación; sin embargo para un planteamiento de mejoras de un equipo no solo se debe basar en las fichas técnicas, sino que se debe realizar otros estudios y con ello reforzar la severidad del problema y ver que solución brindar; es por ello que se concuerda con Rizzo (2019) ya que su estudio comienza con una análisis situacional basado en un registro de inspecciones, luego de ello realizan una lista para visualizar los equipos con los que cuenta la empresa y también se estableció las hojas de vida de los activos, dichas documentaciones sirvieron para la realización de su plan de mantenimiento basado en la inspección y en las fichas, mediante ello proponen actividades de mejoras para los activos, por lo tanto para ambas trabajos se utilizaron dichas fichas que son de suma importancia para tener el conocimiento de los equipos lo que en un plazo nos ayuda con las planificaciones de las actividades de mantenimiento. Asimismo, también se elaboró un historial de fallas donde nos permitió conocer los costos de mantenimiento teniendo en cuenta todos los costos que influyen en las reparaciones, el total de fallas, averías y visualizar que maquinaria es la más costosa, donde obtuvimos un costo total de S/. 56 843.14. Es por ello Mora (2009) en su teoría hace hincapié que para tener una mayor precisión en los costos se tienen que evaluar todos los gastos que influyen en las reparaciones tanto como costos fijos y variables. Por lo tanto, se contrarresta con Ramos (2018) en su estudio realizaron un análisis de criticidad para conocer que equipos de la empresa son más vulnerables y respecto a ello aplicarle el plan de mejora y obtener los costos que estos incurren antes y después de la propuesta,

dichos costos son de S/. 99 471.15, siendo la Fresadora la más crítica; sin embargo, para el estudio realizado a la compañía AGROMAR no se elaboró una matriz de criticidad por el motivo de que se planeó hacer un estudio a detalle y que el plan sea para cada maquinaria y así la empresa tenga más facilidad al momento de realizar las reparaciones y con esto aumentar la disponibilidad de todas las maquinarias y generar mayor rentabilidad a la empresa.

Para la realización del segundo objetivo está centrado en conocer la disponibilidad inicial de las maquinarias, para esto se calculó los indicadores de mantenimiento así como el MTBF y el MTTR, dichos datos fueron obtenidos del historial, teniendo en cuenta el tiempo de reparación y de operación, con estos datos se puede obtener la disponibilidad de los equipos en el periodo de estudio; y así podemos saber cuáles son los equipos que presentan una baja disponibilidad para darles prioridad al momento de realizar el mantenimiento; la disponibilidad se encuentra en un rango de 83.60 – 98.46, siendo Cronos con un 83.72 % en el mes de diciembre de 2020, dicha maquinaria tiene la menor disponibilidad en ese periodo. Asimismo, lo valida la teoría de Gonzáles, Hernández y Gordillo (2009), donde la disponibilidad es importante porque mide la disposición del activo y es vital en la toma de decisiones basada en la distribución de las fallas y en el tiempo de reparación. Para ello no se concuerda con la revista de Fernández y Shkiliova (2015) debido a que el autor realizó un estudio de disponibilidad y de los indicadores en un periodo de tres años en la cual obtuvo que los resultados de su variable se encuentran en el rango de 0.59 - 0.87; así también los valores obtenidos en ambos trabajos tienen un parecido pese a la diferencia del tiempo de estudio, lo que significa que si se proyecta el cálculo a un tiempo más prolongado la variación no sería muy fluctuante, para ello se toma de referencia el trabajo antes mencionado. De la misma manera se da una variación del MTBF y MTTR, para el primero se encuentran los valores entre los tiempos de 68 – 89, para lo cual aumenta este tiempo y aumentan las reparaciones que se dan a las maquinarias y también el segundo están dentro del rango de 2 – 12 horas; es por ello que se está de acuerdo con la revista de Alavedra et al. (2016) donde el MTBF muestra una varianza de 34.07 horas respecto al último año de estudio y con el MTTR se observa una variación progresiva que muestra que dichas reparaciones crecen en el tiempo, se tiene concordancia ya que el autor realizó el mismo cálculo para la disponibilidad y aunque los resultados no tienen un parecido debido a que el tiempo de estudio es corto con respecto a la del autor, sin embargo

para tener un resultado más eficiente se recomendaría realizarlo por el periodo similar y así se tendrá una disponibilidad más certera y poder observar las variaciones que se muestran en la etapa de análisis.

Para la realización del tercer objetivo, primeramente, se decidió proponer soluciones para los 4 criterios más bajos de la auditoría técnica de mantenimiento donde se realizaron formatos para cada uno de ellos, como es el criterio de la gestión de la información para la cual se realizó la orden de trabajo tanto para el mantenimiento preventivo como para el mantenimiento correctivo con la finalidad de registrar datos de las maquinaria y de las actividades que se realizará de acuerdo al tipo de mantenimiento, asimismo para el criterio gestión de la información se hizo el permiso de trabajo la cual se utiliza para trabajos especiales y un Check List el cual se debe realizar una revisión general antes de que cada maquinaria salga a operar para así poder saber que se encuentra en óptimas condiciones, también para el criterio de procedimiento se realizó un flujograma indicando el proceso desde que se solicita el servicio de la grúa hasta que sale a realizar el servicio según la solicitud, y por último para el criterio de cualificación y rendimiento del personal se realizó la propuesta del plan de capacitaciones para que así los trabajadores mejoren su rendimiento y a la vez enriquecer sus conocimientos sobre los sistemas que cada maquinaria tiene, así mismo en este formato se indican las fechas y los temas a tratar de cada uno de ellos, y también se realizó el costo de la propuesta del plan de capacitaciones que es de S/. 2 962.20. Por ello, la teoría de García (2013) respalda que se deben considerar los tres o cuatro criterios más bajos para el estudio y se debe realizar en un estudio de meses. Así mismo, como resultado obtenido dentro de la propuesta de mantenimiento preventivo para las grúas telescópicas, se procedió a realizar un plan de mantenimiento, el cual tiene por finalidad evitar las fallas imprevistas y disminuir los costos de mantenimiento correctivo, esto debido a que la empresa no tiene lineamientos de mantenimiento basados en la ISO 55000, para ello se basó la mejora del plan en la identificación de los sistemas y sub sistemas de una grúas, identificando 12 sistemas en los camiones grúa y 9 sistemas en las grúas convencionales, por ello el plan cuenta con los parámetros de un plan dados por RENOVETEC, que son: prioridad, clasificación, frecuencia, costo de repuesto, clasificación y costo de mantenimiento, todos ellos para poder controlar los costos de mantenimiento, y por tal motivo se evaluó el costo de implementación del plan



de S/.200,384.03, el cual tendrá una duración de seis meses y de esta manera la empresa podrá evitar las incomodidades de los clientes a través de la preservación del activo impuestas por normativas y parámetros internacionales, por todo lo mencionado se concuerda con Avilés (2016), el cual en su investigación de mantenimiento a grúas de tipo cargador frontal, menciona que para realizar un plan de mantenimiento adecuado, tiene que realizarse mediante la separación de cada uno de sus componentes, mediante sistemas, con la finalidad de tener un mejor panorama de cada parte de una grúa, estos parámetros de cuidado y prevención de activos, están estipulados en la normativa internacional, como resultado obtuvo un aumento en la disponibilidad global de 16.11% con respecto de la inicial, por todo lo mencionado se valida con la teoría de Alavedra (2018), el cual menciona sobre la conservación de los equipos, para ello se debe programar o planificar cada una de las tareas a realizar, otra validación obtenida en la de Viveros (2013) el cual menciona que para desarrollar un buen modelo de mantenimiento se debe tener presente estas etapas, el análisis de la situación actual de la empresa, donde se debe especificar las actividades de mantenimiento, histórico de fallas, los indicadores, y así examinar cómo se encuentra el área de mantenimiento, para proceder a una planificación y gestión de acciones a realizar, por tal motivo se concuerda con lo expuesto por el autor.

Para la realización del cuarto objetivo, se evaluó los costos de la propuesta del plan de mantenimiento preventivo final para un periodo de 6 meses, evaluando el costo de las grúas como de camiones grúas, donde la Grúa Isis presentó un costo de S/ 16 390.37, Grúa Paula tiene S/. 13 908.26, Grúa Gea S/. 12 300.37, Grúa Cronos S/. 24 521.79, Grúa Ares S/. 28 791.31, Grúa Zeus S/. 35 975.98, Grúa Hércules S/. 28 178.83, Grúa Apolo S/. 22 554.48, Grúa Atenea S/. 17 762.64, obteniendo un costo total de mantenimiento preventivo de S/. 200 384.03; posteriormente se realizó un análisis de beneficio – costo, considerando el costo del plan de capacitaciones de S/. 2 962.20 y el costo total de mantenimiento preventivo de S/. 200 384.03, dicho análisis se realizó para seis meses, donde se obtuvo un VAN de S/. 210 077.85 y el TIR de 46%, obteniendo al sexto mes una ganancia de S/. 6 731.65 y que por cada sol invertido por la empresa se obtendrá una rentabilidad de S/. 0.776. Todo ello concuerda con la tesis de Cervera (2015), ya que también realizó un programa de mantenimiento para un periodo de evaluación de 6 meses y para dos tipos de maquinaria tanto excavadoras como camiones volquete, pero

priorizando la evaluación de la Excavadora 322C N°3, donde su plan se dividió por sistemas obteniendo un costo de mantenimiento preventivo total por una excavadora de S/. 19 451.52. Siendo respaldado por la teoría de Mora (2009), ya que se considera los costos fijos como las acciones planeadas, en este caso el mantenimiento preventivo que se está dando en el plan, los costos variables, habiendo referencia al mantenimiento correctivo, y los costos financieros que son todos los costos de repuestos e insumos de almacén que está considerado también en el plan de mantenimiento preventivo.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Con respecto al diagnóstico situacional de las grúas de la empresa Agromar, se concluye que la gestión de mantenimiento utilizado era aceptada pero mejorable, esto debido a que se obtuvo un 47.62% (Tabla 3), así mismo para la investigación se realizó un análisis, seleccionando los 4 criterios con menor puntaje para su mejora, los cuales son: la cualificación del personal y su rendimiento, gestión de la información, procedimiento y el plan de mantenimiento (Tabla 5); asimismo se deduce que este análisis permitió conocer los puntos débiles de la gestión y conocer en qué criterios de la empresa se deben fortalecer para aumentar su gestión; finalmente se realizó el registro de fallas y averías en el periodo de Agosto 2019 a Marzo 2020, obteniendo un total de 48 fallas y 24 averías, obteniendo un total de costos de mantenimiento correctivo de S/. 56,843.14 (Tabla 6), una vez hallado los costos permitió elaborar la planificación de las actividades de mantenimiento preventivo y con ello reducir los costos correctivos, así como también dar prioridad a los sistemas que presentan dificultad y lograr disminuir las fallas en los activos, a la vez la elaboración del historial de fallas ayuda al área a tener un mejor control y registro de las acciones que se realizan a las maquinarias.
2. Para la disponibilidad inicial, se tomó una muestra de 9 maquinarias, en un periodo de 8 meses, obteniendo que las 3 grúas con menor disponibilidad son la grúa Zeus, con una disponibilidad promedio de 93.84%, así mismo la grúa Ares con una disponibilidad de 94.92%, finalmente la grúa Hércules con 95.83%; este estudio nos conllevó analizar que maquinarias deben ser prioritarias en el desarrollo del plan de actividades de mantenimiento, ya que conocemos los tiempos que estuvieron en reparaciones y mediante la ejecución de las acciones tratar de reducir los tiempos, y tener las maquinarias con más disponibilidad para brindar el servicio, así mismo

las maquinarias que tienen una buen porcentaje de disponibilidad, en ellas se debe realizar el mantenimiento adecuado para mantenerlas siempre disponibles. De la misma manera la mejora de este indicador no solo se basó en el cumplimiento del plan, sino que también en la mejora de los criterios bajos de la auditoria, y cumplimiento los dos factores se logrará mantener en buen estado los equipos y que se encuentren disponibles.

3. Con respecto a la propuesta del plan de mantenimiento preventivo, ésta estuvo basada en el historial de fallas, para lo cual se tomó en cuenta las fallas repetitivas para darle más énfasis en el plan, el cual se dividió en camiones grúas con 12 sistemas y grúas con 9 sistemas, para lo cual el plan de mantenimiento tendrá un tiempo de duración de 6 meses, obteniendo un costo de mantenimiento preventivo de S/. 200,384.03, así mismo, se procedió a realizar propuestas para los criterios de la auditoria con menor puntaje, como es la gestión de la información para la cual se planteó implementar órdenes de trabajo en la cual se registran las actividades que se van a realizar a de acuerdo al tipo de mantenimiento, a su vez se realizó un permiso de trabajo la cual sirve para la realización de trabajos especiales, y por último se realizó un check list el cual ayudará a una revisión general de la maquinaria teniendo en cuenta los sistemas más importantes en el equipo. Por consiguiente, para el criterio procedimiento se realizó un diagrama de flujo el cual el operario debe tener en cuenta para que la grúa pueda ser operativa; así mismo para el criterio de cualificación y rendimiento del personal se planteó un plan de capacitaciones para que el personal pueda desempeñarse mejor y a la vez enriquecer sus conocimientos sobre cada uno de los sistemas, el cual tiene un costo total por capacitación de S/. 2 962.20.
4. Finalmente, para evaluar el costo de la propuesta de plan de mantenimiento primeramente se determinó el costo para cada una de las grúas, donde la Grúa Isis presentó un costo de S/ 16 390.37, Grúa Paula tiene S/. 13 908.26, Grúa Gea S/. 12 300.37, Grúa Cronos S/. 24 521.79, Grúa Ares S/. 28 791.31, Grúa Zeus S/. 35 975.98, Grúa Hércules S/. 28 178.83, Grúa Apolo S/. 22 554.48, Grúa Atenea S/. 17 762.64, obteniendo un costo total de S/. 200 384.00; así mismo se realizó un análisis económico mediante el VAN y el TIR, con una proyección a 6 meses, teniendo un monto de inversión de S/. 203,346.20, financiado con una tasa de interés del 13%, obteniendo que al 6 mes la empresa habrá recuperado en fallas un total de S/. 210,077.85, monto que es mayor a la inversión inicial por lo cual se

tendrá una rentabilidad de 46%, y por último se analizó el beneficio costo de la inversión, concluyendo que al aplicar el plan la empresa de cada sol invertido, recuperará S/. 0.776.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones para el presente trabajo de investigación son los siguientes:

- Usar de forma masiva un Software que ayude a tener un control y registro de los historiales, frecuencias de fallas, para tener KPIs precisos de los equipos y de esta forma optimizar el plan de mantenimiento de forma eficiente y con datos confiables para la empresa Agromar S.A.C., de tal manera que la reciprocidad de información sea más veraz, lo que ayuda agilizar la elaboración de los trabajos.
- Mejorar los indicadores faltantes de la auditoria con la finalidad de levantar todos los criterios a su máxima expresión y lograr así mejorar la gestión de mantenimiento dentro de la empresa; esto también afectará de manera positiva en la disponibilidad de las maquinarias.
- Para una mejor visualización de la variación de los datos de la disponibilidad se sugiere realizar el estudio en un tiempo más amplio, para analizar su distribución y evolución en el tiempo, así tener resultados más certeros.

## REFERENCIAS

AVILES, Josue. Programa de Mantenimiento Preventivo para mejorar la Disponibilidad mecánica del cargador frontal volvo L120F en la Municipalidad Provincial de Acobamba. Tesis (Ingeniero Mecánico). Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú, Ingeniería Mecánica, 2016. 100 pp.

AGUADO, Nain. Lubricación y mantenimiento industrial. 5<sup>a</sup> ed. *Revista Digital Latinoamericana* [en línea]. Marzo 2018, Vol.1 n°5. [Fecha de consulta: 6 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://engage.aisa.org/HigerLogic/System/DownloadDocumentFile.ashx?DocumentFileKey=351639ff-56a2-2ad3-be26-d9b60a6ce76c&ssopc=1>  
ISSN: 2500-4573

BIENES y servicios. Mantenimiento por Tunaroza Ana [et al.]. [en línea] Barcelona: UGMA, 2015. [Fecha de consulta: 20 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/00234767139987acb6d9f>  
CÁRCEL, Francisco. Consecuencias de la mala gestión del conocimiento en el mantenimiento industrial. Análisis de casos. *Técnica Industria* [en línea]. Marzo 2015, Vol. 53 n.º 61. [Fecha de consulta: 24 de abril de 2020]. Disponible en <http://www.tecnicaindustria.es/TIAdmin/Numeros/99/2618/a2618.pdf>  
ISSN: 0040-1838

CERVERA, Jhonatan. Influencia de un Programa de Mantenimiento en los Indicadores Energéticos de la Flota de Maquinaria Pesada en la Empresa Minera Sulliden Shahuindo S.A.C. Tesis (Ingeniero en Energía). Perú: Universidad Nacional del Santa, Ingeniería en Energía, 2015. 191 pp.

FALLAS mecánicas en compactadores afectan limpieza en Nuevo Chimbote. [en línea]. *Diario de Chimbote*. 30 de junio de 2019. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2020]. Disponible en <https://www.diariodechimbote.com/portada/noticias-locales/107671-2019-06-30-05-33-14>

FERNÁNDEZ, Manuel y SHKILIOVA, Liudmila. Calculation of indicators of maintenance of tractors Belarus – 892. *Revista La Técnica* [en línea]. Diciembre 2015, Vol. 1 n.º 15. [Fecha de consulta: 24 de abril de 2020].

Disponible en

<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/latecnica/article/view/543/417>

ISSN: 1390-6895

Evaluation of maintenance management in hospitals of the Ecuadorian social security institute in zone 3 of Ecuador por Viscaíno Cuzco [et al]. *Revista de Ciencia y Tecnología Ingenius* [en línea]. Diciembre 2019, n°22. [Fecha de consulta: 31 de mayo de 2020]. Disponible en [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1390-860X2019000200059&lang=es](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-860X2019000200059&lang=es)

ISSN: 1390-860

GARCÍA, Henry y YARLEQUE, Victor. Diseño de un Plan Integral de Mantenimiento Preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Inversiones Oberti S.R.L. – Piura. Informe de Investigación (Ingeniero Mecatrónico). Perú: Universidad Nacional de Piura, Ingeniería Mecatrónica, 2018. 71 pp.

GARCÍA, Santiago. Organization and comprehensive maintenance management. Madrid: Díaz de Santos, 2010. 297pp.

ISBN: 9788479785482

GARCÍA, Santiago. 105 Cuestiones a plantear en un auditoría de mantenimiento [en línea]. Renovetec. [ Fecha de consulta: 15 de julio de 2020). Disponible en:

<http://santiagogarciagarrido.com/component/content/article/17-articulos-publicados/106-105-cuestiones-a-plantear-en-una-auditoria-de-mantenimiento.html>

GESTIÓN de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu – 2013 por Caro Alavedra Flores [et al]. *Ingeniería Industrial* [en línea] Julio 2016, Vol.1 n.º 34. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2020]. Disponible en [https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria\\_industrial/article/view/529/1354](https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/view/529/1354)

ISSN: 1025-9929

GONZÁLEZ, Melo, HERNÁNDEZ, Lara y GORDILLO, Jacobo. Reliability-availability-maintainability estimates using a Monte Carlo simulation for a sour gas compression system during the engineering stage. *Tecnol. Ciencia*

*Ed. (IMI/Q)* [en línea]. Julio – diciembre, 2009. Vol. 24 n.º 2. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/482/48213841002.pdf>

ISSN: 0186-6036

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: MCGRAW-HILL, 2014. 634 pp.

ISBN: 9781456223960

HERNÁNDEZ, Héctor y ESPEJO, Edgar. Mecánica de fractura y análisis de falla. Colombia: El Malpensante S.A, 2002. 367pp

ISBN: 958-701-242-9

HERRERA, Michael y MARTÍNEZ, Edith. Management audit applied to the maintenance department in hospital facilities. *Ingeniería Mecánica* [en línea]. Setiembre – Diciembre, 2017. Vol. 20 n.º 3. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2020]. Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/im/v20n3/im07317.pdf>

ISSN: 1815-5944

HERRERA, Michael y DUANY, Yoenia. Methodology and implementation of maintenance management program. *Ingeniería Industrial* [ en línea]. Enero – Abril, 2016. Vol.37 n.º 1. [ Fecha de consulta: 6 de septiembre de 2020]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362016000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362016000100002)

ISSN: 1815 - 5936

JIMÉNEZ, Fernando. Mantenimiento preventivo de sistemas de automatización industrial. ELEM0311. Málaga: IC editorial, 2015.

ISBN: 9788491983392

LÓPEZ, Paloma. Herramientas para mejora de la Calidad. España: Fundación Confemetal, 2016. 195 pp.

ISBN: 9788416671090

LUBRICATION and Lubrication Management Note por Alejandra García Toll [et al]. *Revista de ingeniería mecánica* [en línea]. Diciembre 2019, Vol. 22 n.º3. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2020]. Disponible en <file:///C:/Users/ADM/Documents/IX%20CICLO/PROYECTO%20DE%20INVETIGACION/ARTICULO%20SRE%20LUBRICANTES%202019.pdf>

ISSN: 1815-5944

MANTENIMIENTO en Latinoamérica por Luis Sexto [et al]. *La Revista para la Gestión Confiable de los activos* [en línea]. Mayo - Junio 2019, Vol. 11 n.º3. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2020]. Disponible en [https://issuu.com/mantenimientoenlatinoamerica/docs/ml\\_mayo\\_2019?fbclid=IwAR2SxwzxLYCarweB7xmyTX4rZP84ReYrp3F8XeGkOMNcdxKAZWfwP1mgXHo](https://issuu.com/mantenimientoenlatinoamerica/docs/ml_mayo_2019?fbclid=IwAR2SxwzxLYCarweB7xmyTX4rZP84ReYrp3F8XeGkOMNcdxKAZWfwP1mgXHo)

ISSN: 2357-6340

MESA, Dairo, ORTIZ, Yesid y PINZÓN, Manuel. La confiabilidad, la disponibilidad y la mantenibilidad, disciplinas modernas aplicadas al mantenimiento. *Scientia et Technica* [en línea]. Mayo 2006, Vol.12 n.º 30. [fecha de consulta: 22 de abril de 2020]: Disponible en <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/6513/3787>

ISSN: 0122-1701

METODOLOGÍA de la investigación cuantitativa – cualitativa y redacción de tesis por Ñaupas Humberto [et al]. 4ª ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2014. 538 pp.

ISBN: 9789587621884

MORA, Luis. Mantenimiento. Planeación, ejecución y control. México: Alfaomega Grupo Editor, 2009. 528 pp.

ISBN: 9789586827690

MORALES, Marlén y GONZÁLEZ, Erenio. Reliability Assessment on a Diversified Industry from the Revamp of its Facilities. *Tecnología Química* [en línea]. Enero 2017, Vol. 37 n.º 1. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445552837001>

ISSN: 0041-8420.

NUELA, Stalin y LARREA, Ángel. Reduction of maintenance costs through the application of reliability engineering to narrow hall loaders in a service company in the port marítimo de guayaquil. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana* [en línea]. Julio 2018. [Fecha de consulta: 31 de mayo de 2020]. Disponible en <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/07/reduccion-costos-mantenimiento.html>

ISSN: 1696-8352



OBTAINMENT of a Critically Model for Equipment and Technological Systems in a Power Plant por Armando Díaz Concepción [et al]. *Ingeniería Energética* [en línea]. Septiembre – Diciembre 2016, Vol. 37 n.º 3. [Fecha de consulta: 27 de abril de 2020]. Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/rie/v37n3/rie06316.pdf>

ISSN: 1815-5901

OPTIMAL Preventive Maintenance Planning for Water Spray System of Drum Shearer por Hadi Hoseinie [et al]. *Elsevier* [en línea]. Octubre 2015, Vol. 48 n.º 17. [Fecha de consulta: 27 de abril de 2020]. Disponible en <file:///C:/Users/ADM/Downloads/1-s2.0-S2405896315019734-main.pdf>

ISSN: 2405-8963

PARA una mejor operatividad de la máquina. PerúConstruye. 2018. [fecha de consulta: 15 de abril de 2020]. Disponible en: [https://peruconstruye.net/wp-content/uploads/2018/11/MANTENIMIENTO-DE-MAQUINARIA-](https://peruconstruye.net/wp-content/uploads/2018/11/MANTENIMIENTO-DE-MAQUINARIA-PESADA.pdf?fbclid=IwAR34NaUhUNhQ4X9QwbA4GS1HYuVsNY8My6N6LUxAP-Pas-YN02UWyEHYGc0)

[PESADA.pdf?fbclid=IwAR34NaUhUNhQ4X9QwbA4GS1HYuVsNY8My6N6LUxAP-Pas-YN02UWyEHYGc0](https://peruconstruye.net/wp-content/uploads/2018/11/MANTENIMIENTO-DE-MAQUINARIA-PESADA.pdf?fbclid=IwAR34NaUhUNhQ4X9QwbA4GS1HYuVsNY8My6N6LUxAP-Pas-YN02UWyEHYGc0)

ISSN: 2007-7750

PROPOSAL of a maintenance management model and its main support tools por Pablo Viveros [et al]. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. Abril 2013, Vol. 21 n.º 1. [Fecha de consulta: 3 de mayo de 2020]. Disponible en [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-33052013000100011](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052013000100011)

PENABAD, Laksmi, RODRÍGUEZ, Pedro, IZNAGA, Arsenio. Freight vehicle condition monitoring through the availability. *Revista DYNA* [en línea]. Mayo 2018, Vol. 85 n.º 205. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/jatsRepo/496/49657889044/49657889044.pdf>

ISSN: 0012-7353

READINESS and availability as indicators in transportation por Laksmi Penabad Sanz [et al]. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias* [en línea] Diciembre 2016, Vol. 25 n.º 4. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93249315008>

ISSN: 1010-2760

RIZZO, Marisol. Plan de mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria pesada para la empresa de transportes y servicios de Colombia TRASERCOL S.A.S, ubicado en San Martín – Cesar. Tesis (Ingeniero Mecánico). Colombia: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Ingeniería Mecánica, 2019. 116pp.

RAMOS, Julio. Aumento de la Disponibilidad mediante la Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo a las Maquinarias de la empresa ATLANTA METAL DRILL S.A.C. Tesis (Ingeniero Mecánico). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Ingeniería Mecánica, 2017. 112 pp.

RODRÍGUEZ, Emilio, BONET, Carlos, PÉREZ, Liyen. Proposal of maintenance system to the vehicles of urban and agricultural transport of a base of load transport. *Revistas Ciencias Técnicas Agropecuarias* [en línea]. Junio 2013, Vol. 22 n.º 2 [Fecha de consulta: 28 de abril de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/932/93225718015.pdf>

ISSN: 1010-2760

UGALDE, Nadia y BALBASTRE, Francisco. Quantitative research and qualitative research: looking for the advantages of different research methodologies. *Ciencias Económicas* [en línea]. Octubre 2013, Vol. 31 n.º 2. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2020]. Disponible en <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/12730/11978>

ISSN: 0252-9521

UTTARO, Felipe, MIRANDA, Alexander, MOREJÓN, Yanoy. Analysis of the technical availability of the harvester CaseAustoft 7000 in the Trujillo State, Venezuela. *Revista Ingeniería Agrícola* [en línea]. Marzo 2015, Vol. 5 n.º 1. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=586261424001>

ISSN: 2227-8761

UZCÁTEGUI, Marjorie. Maintenance management of the heavy machinery of the loading and transportation process of the company Construcciones Asfalto Andes, C.A. Tesis (Máster en Minería). Cuba: Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Nuñez Jiménez”, Geología y Minería, 2014. 105 pp.

ZEGARRA, Manuel. Modern Heavy Equipment Maintenance Management. *Ciencias y Desarrollo* [en línea]. Abril 2015, Vol. 18 n.º 1. [Fecha de consulta:

26 de abril de 2020]. Disponible en file:///C:/Users/ADM/Downloads/1087-3951-1-PB%20(1).pdf

ZEGARRA, Manuel. Indicators for heavy equipment maintenance management. *Ciencias y Desarrollo* [en línea]. Enero 2016, Vol. 19 n.º 1. [Fecha de consulta: 6 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/CYD/article/view/1219/1189>

## Anexo 1. Matriz de Operacionalización de variables

Tabla 9. Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	“El mantenimiento preventivo es un número de pasos a seguir, la cual inicia por el análisis situacional para conocer el estado del área, luego se realiza una planificación de cómo se va a ejecutar el plan y en qué consiste cada proceso, finalmente se lleva un control para verificar el funcionamiento de las acciones planteadas.”  “Grupo de acciones o actividades de forma programada que se realiza al equipo en un tiempo determinado para disminuir la cantidad de fallos”.  (Rodríguez, Bonet, Pérez, 2013)	D <sub>1</sub> : Diagnóstico	Ishikawa= Número de causas	Ordinal
				Índice de conformidad $\frac{G.I+ P.+G.R+H.+O. M+ Pe. M+P.M+M.}{total puntos}$ G.I = Gestión de Información P. = Procedimientos G.R. = Gestión Repuestos H. = Herramientas y Medios Técnicos O.M = Organigrama de Mantenimiento Pe. M = Personal de Mantenimiento P.M = Plan de Mantenimiento M.C = Mantenimiento Correctivo R = Resultados	Razón
				Ficha técnica= Número de Fichas técnicas	Ordinal
				Historial de falla = $\frac{\sum falla}{periodo de tiempo (meses)}$	Razón
			D <sub>2</sub> : Planificación	Plan de Mantenimiento Preventivo	Ordinal
				% de actividades realizadas	Razón
			D <sub>3</sub> : Costos	Costo Mto. Preventivo $\frac{M.O +Costo M.O+ Costo Repuesto}{Número de fallas}$	Razón
				Costo Mto. Correctivo $\sum$ de costos de falla	Razón

				Costo Mto. Total	Costo de Mantenimiento Preventivo + Costo de Mantenimiento Correctivo	Razón
				Beneficio-Costo		Razón
VARIABLE DEPENDIENTE	DISPONIBILIDAD	<p>“Es la probabilidad de que una maquinaria opere en óptimas condiciones y asegure un servicio requerido, donde existe relación entre el tiempo producido y el tiempo que está en reparación” (Zegarra, 2015)</p> <p>“La disponibilidad de un equipo es apta cuando está en óptimas condiciones realizando un buen servicio, además es fiable porque desarrolla su función sin ningún tipo de fallas, y su mantenibilidad tiene la capacidad para que funcione bien después del mantenimiento.”</p>	$d_1$ : Disponibilidad	$D. Inherente = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * 100$ <p>MTBF= Tiempo medio entre fallas. MTTR: Tiempo medio para reparar</p>		Razón
			$d_2$ : Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)	$MTBF = \frac{\sum \text{horas de operación}}{\text{número de fallas}}$		Razón
			$D_3$ : Tiempo Medio de Reparación (MTTR)	$MTTR = \frac{\sum \text{horas de reparación}}{\text{número de fallas}}$		Razón
			$D_4$ : Mantenibilidad	$M = 1 - e^{-\mu \cdot t}$ <p>e = Constante Neperiana μ = Tasa de reparaciones o número total de reparaciones efectuadas con relación al total de horas de reparación t = Tiempo previsto de reparación</p>		Razón

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2. Diagrama de Ishikawa

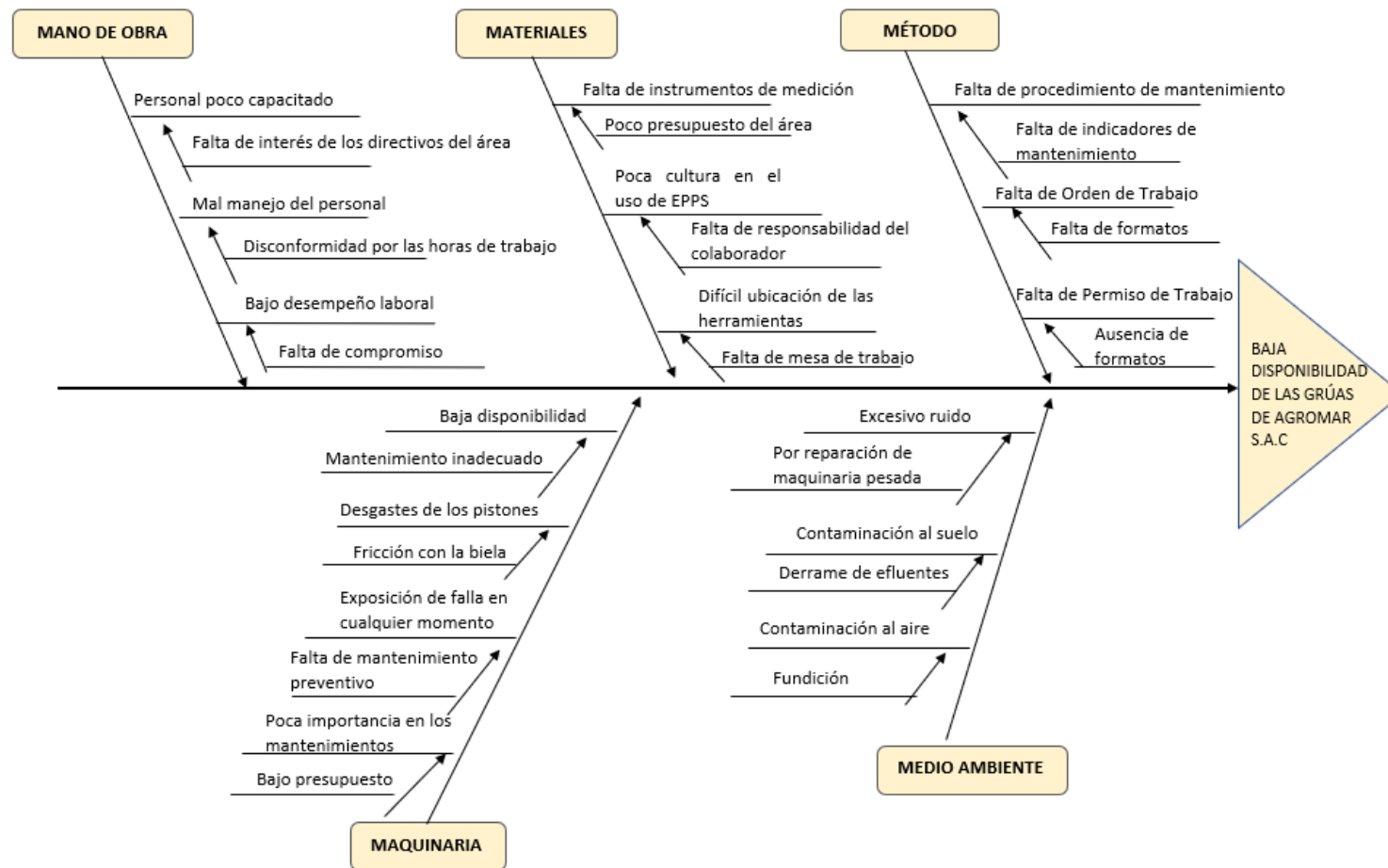




Figura 2. Diagrama de Ishikawa de las Grúas de AGROMAR S.A.C.

Fuente: Elaboración propia



Anexo 3. Ficha Técnica de la Maquinaria

Tabla 10. Ficha Técnica de la Maquinaria Zeus

	FACTORÍA AGROMAR S.A.C.				
	FICHA TÉCNICA DE LA MAQUINARIA			REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO	001
MARCA	LIEBHETT	MODELO	LTM 1160/1	SERIE	GT-01
CAPACIDAD DE CARGA		160 TN		HORÓMETRO	
DIMENSIONES					
Altura	3.95 m	Nº de ejes	6		
Largo	15.85 m	Nº de cabinas	2		
Ancho retraído	2.95 m	Distancia entre cabezal y gancho	1.5 m		
Ancho extendido	6.40 m	Peso	160 Tn		
ESPECIFICACIONES DE PLUMA HIDRÁULICA					
Tiempo de extensión	15 minutos	Tiempo de elevación	10 minutos	Ángulo de elevación Mín.	15º
Tiempo de retracción	12 minutos	Tiempo de descenso	8 minutos	Ángulo de elevación Máx.	80º
Longitud pluma retraída	12 m	Longitud Máx. pluma extendida	60.5 m		
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA HIDRÁULICO					
Cap. Reserva	700 BAR	Nº Filtros línea de presión	8	Cap. Max	650 BAR
Flujo total	500 BAR	Nº filtros línea de retorno	6	Nº bombas de engranaje	6 BOMBAS
PISTONES					
Longitud de salida	15 m	Presión nominal	320 BAR	Electroválvula	5/3 DE ALTA PRESION
Longitud de entrada	14 m	Presión total	350 BAR	Solenoide	2.5 V
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO					
Nº Placas - Batería	20	Tablero de grúa	Siemens S7-200	Diámetro de cable eléctrico	12 - SOLIDO
Cap. Voltaje - Batería	12 Voltios	Nº de contactores	12		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR ELÉCTRICO					
Marca	Siemens	Tipo	Asíncrono	Potencia Útil	300
Modelo	A7B10000017502	Nºde borneras	8	Potencia Máxima	350
Serie	444TS	Tipo de Corriente	Trifásica	RPM	3600
ESPECIFICACIONES DEL WINCHE					
Nº velocidades	6	Tracción cable	140 Tn	Diámetro cable	5 pulgadas
Capacidad de tambor	15 gal.	Tracción Máx.	165 Tn	Cuerda de alambre	2 pulgadas
Tipo de aceite	De alto km.				
ESPECIFICACIONES DEL GANCHO					
Marca	Ox worldwide	Capacidad gancho	S-360N - 150 Toneladas	Capacidad gancho auxiliar	S-320N - 48 toneladas
Cap. Máx gancho	S-360N - 160 Toneladas	Peso gancho	105 Kg		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR					
Marca	Mercedes Benz OM 402 LA 280kW	Potencia	420 HP	RPM	3500
Nº Ciclos	8 C-C	Nº Cilindros	20	Cap. Aceite hidráulico	20 Galones
Denominación	M43231L7	Nº Biela	12	Nº Pistones	4
ESPECIFICACIONES DE LA TRASMISIÓN					
Marca	Liebherr	Velocidad Máx.	8 km/h	Velocidad hacia adelante	12 km/h
Tipo de aceite	Sintético	Grado Máx.	80º	Velocidad hacia atrás	10 km/h
Nº poleas	6				

Fuente: Elaboración propia


Tabla 11. Ficha Técnica de la Maquinaria Atenea

	FACTORÍA AGROMAR S.A.C.				
	FICHA TÉCNICA DE LA MAQUINARIA			REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO	001
MARCA	P Y H	MODELO	CN7532	SERIE	#756984
CAPACIDAD DE CARGA		50 TN	HORÓMETRO		
DIMENSIONES					
Altura	3.50 m	Nº de ejes	4		
Largo	14.78 m	Nº de cabinas	2		
Ancho retraído	3.15 m	Distancia entre cabezal y gancho	2.09 m		
Ancho extendido	4.80 m	Peso	50 Tn		
ESPECIFICACIONES DE PLUMA HIDRÁULICA					
Tiempo de extensión	12.5 min	Tiempo de elevación	14 minutos	Ángulo de elevación Mín.	13º
Tiempo de retracción	16 min	Tiempo de descenso	9 minutos	Ángulo de elevación Máx.	75º
Longitud pluma retraída	11 m	Longitud Máx. pluma extendida	48 m		
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA HIDRÁULICO					
Cap. Reserva	400 BAR	Nº Filtros línea de presión	8	Cap. Max	420 BAR
Flujo total	250 BAR	Nº filtros línea de retorno	6	Nº bombas de engranaje	4 BOMBAS
PISTONES					
Longitud de salida	18 m	Presión nominal	250 BAR	Electroválvula	2/4 DE ALTA PRESIÓN
Longitud de entrada	16 m	Presión total	250 BAR	Solenoide	2.5 V
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO					
Nº Placas - Batería	26	Tablero de grúa	SIMATIC S7-300	Diámetro de cable eléctrico	14 - SÓLIDO
Cap. Voltaje - Batería	12 Voltios	Nº de contactores	8		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR ELÉCTRICO					
Marca	LEROY-SOMER LEROY-SOMER	Tipo	Asíncrono	Potencia Útil	75
Modelo	RP92924-774	Nº de borneras	8	Potencia Máxima	100
Serie	GOLDENP78	Tipo de Corriente	Trifásica	RPM	4200
ESPECIFICACIONES DEL WINCHE					
Nº velocidades	9	Tracción cable	80 tn	Diámetro cable	3 1/2"
Capacidad de tambor	9 Galones	Tracción Máx.	90 tn	Cuerda de alambre	1 1/4"
Tipo de aceite	Semi - sintético				
ESPECIFICACIONES DEL GANCHO					
Marca	Ox worldwide	Capacidad gancho	N-92N - 90 Toneladas	Capacidad gancho auxiliar	S-320N - 48 toneladas
Cap. Máx. gancho	S-240N - 80 Toneladas	Peso gancho	80 Kg		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR					
Marca	Belden	Potencia	120 HP	RPM	2400 RPM
Nº Ciclos	4 C-C	Nº Cilindros	12	Cap. Aceite hidráulico	12 Galones
Denominación	B452-985A	Nº Biela	4	Nº Pistones	2
ESPECIFICACIONES DE LA TRASMISIÓN					
Marca	Degson	Velocidad Máx.	12 Km/h	Velocidad hacia adelante	10 Km/h
Tipo de aceite	Semi - sintético	Grado Máx.	65º	Velocidad hacia atrás	8 Km/h
Nº poleas	6				

Fuente: Elaboración propia





Tabla 12. Ficha Técnica de la Maquinaria Paula

	FACTORÍA AGROMAR S.A.C.				
	FICHA TÉCNICA DE LA MAQUINARIA			REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO	001
MARCA	P&H	MODELO	CN-165 CENTURY	SERIE	55495
CAPACIDAD DE CARGA		65 TN		HORÓMETRO	
DIMENSIONES					
Altura	3.96 m	Nº de ejes	2		
Largo	14.60 m	Nº de cabinas	1		
Ancho retraído	3.50 m	Distancia entre cabezal y gancho	3.78 m		
Ancho extendido	5.00 m	Peso	65 Tn		
ESPECIFICACIONES DE PLUMA HIDRÁULICA					
Tiempo de extensión	7 min	Tiempo de elevación	9 minutos	Ángulo de elevación Mín.	20º
Tiempo de retracción	9 min	Tiempo de descenso	13 minutos	Ángulo de elevación Máx.	85º
Longitud pluma retraída	15 m	Longitud Máx. pluma extendida	40 m		
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA HIDRÁULICO					
Cap. Reserva	300 BAR	Nº Filtros línea de presión	6	Cap. Max	300 BAR
Flujo total	200 BAR	Nº filtros línea de retorno	4	Nº bombas de engranaje	3 BOMBAS
PISTONES					
Longitud de salida	20 m	Presión nominal	125 BAR	Electroválvula	3/5 DE ALTA PRESIÓN
Longitud de entrada	18 m	Presión total	150 BAR	Solenoide	1.2 v
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO					
Nº Placas - Batería	20	Tablero de grúa	Semi - Automático	Diámetro de cable eléctrico	12 Twg
Cap. Voltaje - Batería	12 Voltios	Nº de contactores	6		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR ELÉCTRICO					
Marca	Siemens	Tipo	Asíncrono	Potencia Útil	80
Modelo	A7B10000017351	Nº de borneras	10	Potencia Máxima	100
Serie	405TS	Tipo de Corriente	Trifásica	RPM	3600
ESPECIFICACIONES DEL WINCHE					
Nº velocidades	6	Tracción cable	70 tn	Diámetro cable	3 1/2"
Capacidad de tambor	10 Galones	Tracción Máx.	80 tn	Cuerda de alambre	1 1/4"
Tipo de aceite	Sintético				
ESPECIFICACIONES DEL GANCHO					
Marca	Heppenstall Technology AG	Capacidad gancho	D-520N-52 Toneladas	Capacidad gancho auxiliar	D-600S - 600 Toneladas
Cap. Máx. gancho	D-480N - 48 Toneladas	Peso gancho	85 Kg		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR					
Marca	Toyota R9665L	Potencia	150 HP	RPM	2800
Nº Ciclos	8 CC	Nº Cilindros	10	Cap. Aceite hidráulico	10 Galones
Denominación	DR-9486226	Nº Biela	6	Nº Pistones	2
ESPECIFICACIONES DE LA TRASMISIÓN					
Marca	Bc-Hillsongistaon	Velocidad Máx.	25 km	Velocidad hacia adelante	15 km/h
Tipo de aceite	Sintético	Grado Máx.	40º	Velocidad hacia atrás	10 km/h
Nº poleas	8				



Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Ficha Técnica de la Maquinaria Isis

	FACTORÍA AGROMAR S.A.C.				
	FICHA TÉCNICA DE LA MAQUINARIA			REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO	001
MARCA	P Y H	MODELO	CN135	SERIE	CN145
CAPACIDAD DE CARGA		35 TN		HORÓMETRO	
DIMENSIONES					
Altura	2.80 m	Nº de ejes	2		
Largo	14.78 m	Nº de cabinas	1		
Ancho retraído	3.15 m	Distancia entre cabezal y gancho	2.78 m		
Ancho extendido	4.80 m	Peso	35 Tn		
ESPECIFICACIONES DE PLUMA HIDRAULICA					
Tiempo de extensión	10 min	Tiempo de elevación	10 minutos	Ángulo de elevación Mín.	13º
Tiempo de retracción	13 min	Tiempo de descenso	15 minutos	Ángulo de elevación Máx.	87º
Longitud pluma retraída	12 m	Longitud Máx. pluma extendida	45 m		
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA HIDRAULICO					
Cap. Reserva	180 BAR	Nº Filtros línea de presión	4	Cap. Max	240 BAR
Flujo total	200 BAR	Nº filtros línea de retorno	4	Nº bombas de engranaje	2 Bombas
PISTONES					
Longitud de salida	20 m	Presión nominal	125 BAR	Electroválvula	3/5 DE ALTA PRESIÓN
Longitud de entrada	18 m	Presión total	150 BAR	Solenoides	1.2 v
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO					
Nº Placas - Batería	20	Tablero de grúa	Automático Siemens	Diámetro de cable eléctrico	12 Twg
Cap. Voltaje - Batería	12 Voltios	Nº de contactores	8		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR ELÉCTRICO					
Marca	Leroy - Sommer	Tipo	Asíncrono	Potencia Útil	482,666 hp
Modelo	LSHRM	Nº de borneras	10	Potencia Máxima	500 HP
Serie	#888554	Tipo de Corriente	Trifásica	RPM	3200
ESPECIFICACIONES DEL WINCHE					
Nº velocidades	8	Tracción cable	50 Tn	Diámetro cable	3 1/2"
Capacidad de tambor	14 Galones	Tracción Máx.	40 Tn	Cuerda de alambre	1 1/4"
Tipo de aceite	Sintético				
ESPECIFICACIONES DEL GANCHO					
Marca	Ox worldwide	Capacidad gancho	S-320N-45Tn	Capacidad gancho auxiliar	S-300N - 20 Tn
Cap. Máx gancho	S-350N - 50 Tn	Peso gancho	80 Kg		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR					
Marca	Skyactiv Technology	Potencia	150 HP	RPM	3200
Nº Ciclos	4 C-C	Nº Cilindros	10	Cap. Aceite hidráulico	12 Galones
Denominación	BCR785	Nº Biela	8	Nº Pistones	4
ESPECIFICACIONES DE LA TRASMISIÓN					
Marca	Bc-Hillsongistaon	Velocidad Máx.	25 km	Velocidad hacia adelante	15 km/h
Tipo de aceite	Sintético	Grado Máx.	40º	Velocidad hacia atrás	10 km/h
Nº poleas	8				

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 14.** Ficha Técnica de la Maquinaria Hércules

	FACTORÍA AGROMAR S.A.C.				
	FICHA TÉCNICA DE LA MAQUINARIA			REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO	001
MARCA	LIEBHER HIDRAULIC	MODELO	LT-1090	SERIE	11415
CAPACIDAD DE CARGA		120 TN		HOROMETRO	
DIMENSIONES					
Altura	3.60 m	Nº de ejes	6		
Largo	14.50 m	Nº de cabinas	2		
Ancho retraído	2.750 m	Distancia entre cabezal y gancho	2.09 m		
Ancho extendido	4.578 m	Peso	120 Tn		
ESPECIFICACIONES DE PLUMA HIDRAULICA					
Tiempo de extensión	10 minutos	Tiempo de elevación	12 minutos	Ángulo de elevación Mín.	15º
Tiempo de retracción	9 minutos	Tiempo de descenso	15 minutos	Ángulo de elevación Máx.	87º
Longitud pluma retraída	12 m	Longitud Máx. pluma extendida	65.5 m		
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA HIDRAULICO					
Cap. Reserva	30 Kpa	Nº Filtros línea de presión	6	Cap. Max	35 Kpa
Flujo total	2.5 Kpa	Nº filtros línea de retorno	6	Nº bombas de engranaje	2 Bombas hidráulicas - Pedrollo
PISTONES					
Longitud de salida	20 m	Presión nominal	12 Kpa	Electroválvula	5/3 DE ALTA PRESION
Longitud de entrada	19 m	Presión total	18 Kpa	Solenoide	2.5 V
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO					
Nº Placas - Batería	20	Tablero de grúa	Siemens S7-200	Diámetro de cable eléctrico	12 - SOLIDO
Cap. Voltaje - Batería	12 Voltios	Nº de contactores	10		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR ELÉCTRICO					
Marca	Siemens	Tipo	Asíncrono	Potencia Útil	300
Modelo	A7B10000017502	Nº de borneras	8	Potencia Máxima	350
Serie	444TS	Tipo de Corriente	Trifásica	RPM	3600
ESPECIFICACIONES DEL WINCHE					
Nº velocidades	8	Tracción cable	130 Tn	Diámetro cable	5 pulgadas
Capacidad de tambor	15 gal.	Tracción Máx.	140 Tn	Cuerda de alambre	1 pulgada
Tipo de aceite	De alto km.				
ESPECIFICACIONES DEL GANCHO					
Marca	Arnikon	Capacidad gancho	S-360N - 150 Toneladas	Capacidad gancho auxiliar	S-280N - 28 toneladas
Cap. Máx. gancho	S-320N - 125 Toneladas	Peso gancho	95 Kg		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR					
Marca	Mercedes Benz OM 402 LA 280kW	Potencia	420 HP	RPM	3200
Nº Ciclos	8 C-C	Nº Cilindros	18	Cap. Aceite hidráulico	20 Galones
Denominación	M43231L7	Nº Biela	12	Nº Pistones	4
ESPECIFICACIONES DE LA TRASMISIÓN					
Marca	Liebherr	Velocidad Máx.	8 km/h	Velocidad hacia adelante	12 km/h
Tipo de aceite	Sintético	Grado Máx.	80º	Velocidad hacia atrás	10 km/h
Nº poleas	6				

Fuente: Elaboración propia





Tabla 15. Ficha Técnica de la Maquinaria Ares

	FACTORÍA AGROMAR S.A.C.				
	FICHA TÉCNICA DE LA MAQUINARIA			REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO	001
MARCA	GROVE	MODELO	TR - 760	SERIE	82084
CAPACIDAD DE CARGA		60 TN		HOROMETRO	
DIMENSIONES					
Altura	4.30 m	Nº de ejes	2		
Largo	7.20 m	Nº de cabinas	1		
Ancho retraído	7.30 m	Distancia entre cabezal y gancho	4.0 m		
Ancho extendido	6.5 m	Peso	60 Tn		
ESPECIFICACIONES DE PLUMA HIDRAULICA					
Tiempo de extensión	15 min	Tiempo de elevación	11 minutos	Ángulo de elevación Mín.	15º
Tiempo de retracción	12 min	Tiempo de descenso	15 minutos	Ángulo de elevación Máx.	90º
Longitud pluma retraída	15 m	Longitud Máx. pluma extendida	50 m		
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA HIDRAULICO					
Cap. Reserva	35 Kpa	Nº Filtros línea de presión	6	Cap. Max	38 Kpa
Flujo total	28 Kpa	Nº filtros línea de retorno	4	Nº bombas de engranaje	4 BOMBAS
PISTONES					
Longitud de salida	25 Mts	Presión nominal	230 BAR	Electroválvula	3/5 DE ALTA PRESION
Longitud de entrada	24 Mts	Presión total	180 BAR	Solenoide	1.2 V
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO					
Nº Placas - Batería	20	Tablero de grúa	Siemens S7-200	Diámetro de cable eléctrico	10 SOLIDO
Cap. Voltaje - Batería	12 Voltios	Nº de contactores	10		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR ELÉCTRICO					
Marca	Siemens	Tipo	Asíncrono	Potencia Útil	80
Modelo	A7B10000017351	Nº de borneras	10	Potencia Máxima	100
Serie	405TS	Tipo de Corriente	Trifásica	RPM	3600
ESPECIFICACIONES DEL WINCHE					
Nº velocidades	6	Tracción cable	60 Tn	Diámetro cable	2 3/4"
Capacidad de tambor	8 Galones	Tracción Máx.	70 Tn	Cuerda de alambre	2"
Tipo de aceite	Semi - sintético				
ESPECIFICACIONES DEL GANCHO					
Marca	Ox worldwide	Capacidad gancho	N-92N - 90 Toneladas	Capacidad gancho auxiliar	S-320N - 48 toneladas
Cap. Máx. gancho	S-240N - 80 Toneladas	Peso gancho	70 Tn		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR					
Marca	Deutz	Potencia	150 HP	RPM	2800
Nº Ciclos	10 C-C	Nº Cilindros	14	Cap. Aceite hidráulico	15 Galones
Denominación	Deutz 458-556S	Nº Biela	10	Nº Pistones	8
ESPECIFICACIONES DE LA TRASMISIÓN					
Marca	Liebherr	Velocidad Máx.	20 km/h	Velocidad hacia adelante	20 km/h
Tipo de aceite	Sintético	Grado Máx.	70º	Velocidad hacia atrás	15 km/h
Nº poleas	8				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Ficha Técnica de la Maquinaria Apolo

	FACTORÍA AGROMAR S.A.C.					
	FICHA TÉCNICA DE LA MAQUINARIA			REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO	
	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO	001	
MARCA	DEMAG		MODELO	DM-8483-GTW	SERIE	#546646
CAPACIDAD DE CARGA		80 TN		HOROMETRO		
DIMENSIONES						
Altura	4.20 m	Nº de ejes	6			
Largo	12.11 m	Nº de cabinas	2			
Ancho retraído	2.75 m	Distancia entre cabezal y gancho	1.7 m			
Ancho extendido	4.75 m	Peso	80 Tn			
ESPECIFICACIONES DE PLUMA HIDRAULICA						
Tiempo de extensión	17 min	Tiempo de elevación	15 min	Ángulo de elevación Mín.	5º	
Tiempo de retracción	15 min	Tiempo de descenso	12 min	Ángulo de elevación Máx.	88º	
Longitud pluma retraída	11 m	Longitud Máx. pluma extendida	50.10 m			
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA HIDRAULICO						
Cap. Reserva	45 Kpa	Nº Filtros línea de presión	6	Cap. Max	50 Kpa	
Flujo total	40 Kpa	Nº filtros línea de retorno	4	Nº bombas de engranaje	3 Bombas	
PISTONES						
Longitud de salida	42 m	Presión nominal	300 Bar	Electroválvula	2/4 C	
Longitud de entrada	40 m	Presión total	250 Bar	Solenoide	1.2 V	
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO						
Nº Placas - Batería	24	Tablero de grúa	Honneywell	Diámetro de cable eléctrico	12 solido	
Cap. Voltaje - Batería	12 Voltios	Nº de contactores	8			
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR ELÉCTRICO						
Marca	Cantoni Motors	Tipo	Asíncrono	Potencia Útil	120	
Modelo	C89533112AC	Nº de borneras	10	Potencia Máxima	150	
Serie	3SIE90S6	Tipo de Corriente	Trifásica	RPM	3200	
ESPECIFICACIONES DEL WINCHE						
Nº velocidades	8	Tracción cable	85 Tn	Diámetro cable	2 3/4"	
Capacidad de tambor	10 Galones	Tracción Máx.	90 Tn	Cuerda de alambre	2"	
Tipo de aceite	Sintético					
ESPECIFICACIONES DEL GANCHO						
Marca	Ox worldwide	Capacidad gancho	N-92N - 90 Toneladas	Capacidad gancho auxiliar	S-320N - 48 toneladas	
Cap. Máx. gancho	S-350N - 50 Tn	Peso gancho	70 Tn			
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR						
Marca	Mercedes Benz OM 402 LA 280kW	Potencia	200 HP	RPM	2800	
Nº Ciclos	4 C-C	Nº Cilindros	14	Cap. Aceite hidráulico	10 Galones	
Denominación	B452-985A	Nº Biela	6	Nº Pistones	6	
ESPECIFICACIONES DE LA TRASMISIÓN						
Marca	Bc-Hillsongistaon	Velocidad Máx.	25 km	Velocidad hacia adelante	15 km/h	
Tipo de aceite	Sintético	Grado Máx.	40º	Velocidad hacia atrás	10 km/h	
Nº poleas	8					

Fuente: Elaboración propia


Tabla 17. Ficha Técnica de la Maquinaria Cronos

	FACTORÍA AGROMAR S.A.C.				
	FICHA TÉCNICA DE LA MAQUINARIA			REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO	001
MARCA	LIEBEERTH	MODELO	WF-560	SERIE	#995222
CAPACIDAD DE CARGA		28 TN		HOROMETRO	
DIMENSIONES					
Altura	3.40 m	Nº de ejes	2		
Largo	11.5 m	Nº de cabinas	1		
Ancho retraído	2.60 m	Distancia entre cabezal y gancho	5.07 m		
Ancho extendido	3.5 m	Peso	28 Tn		
ESPECIFICACIONES DE PLUMA HIDRAULICA					
Tiempo de extensión	7 min	Tiempo de elevación	8 min	Ángulo de elevación Mín.	20º
Tiempo de retracción	10 min	Tiempo de descenso	10 min	Ángulo de elevación Máx.	80º
Longitud pluma retraída	10 m	Longitud Máx. pluma extendida	35 m		
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA HIDRAULICO					
Cap. Reserva	50 BAR	Nº Filtros línea de presión	4	Cap. Max	150 BAR
Flujo total	200 BAR	Nº filtros línea de retorno	2	Nº bombas de engranaje	2 Bombas
PISTONES					
Longitud de salida	28 m	Presión nominal	120 BAR	Electroválvula	2/4 DE ALTA
Longitud de entrada	26 m	Presión total	140 BAR	Solenoide	1.2 v
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO					
Nº Placas - Batería	18	Tablero de grúa	Automático Siemens	Diámetro de cable eléctrico	10 Twg
Cap. Voltaje - Batería	12 Voltios	Nº de contactores	10		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR ELÉCTRICO					
Marca	Siemens	Tipo	Asíncrono	Potencia Útil	80
Modelo	A7B10000017351	Nº de borneras	8	Potencia Máxima	100
Serie	405TS	Tipo de Corriente	Trifásica	RPM	3600
ESPECIFICACIONES DEL WINCHE					
Nº velocidades	6	Tracción cable	35 Tn	Diámetro cable	3"
Capacidad de tambor	12 Galones	Tracción Máx.	30 Tn	Cuerda de alambre	1 1/4"
Tipo de aceite	Semi - Sintético				
ESPECIFICACIONES DEL GANCHO					
Marca	Irizar Forge	Capacidad gancho	300 kN	Capacidad gancho auxiliar	320 kN
Cap. Máx. gancho	320 kN	Peso gancho	50 kg		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR					
Marca	Detroit Diesel	Potencia	120 HP	RPM	2800
Nº Ciclos	4 C-C	Nº Cilindros	8	Cap. Aceite hidráulico	10 Galones
Denominación	NC-924-DC	Nº Biela	6	Nº Pistones	5
ESPECIFICACIONES DE LA TRASMISIÓN					
Marca	Liebherr	Velocidad Máx.	40 km	Velocidad hacia adelante	30 km/h
Tipo de aceite	Semi - Sintético	Grado Máx.	55º	Velocidad hacia atrás	25 km/h
Nº poleas	6				

Fuente: Elaboración propia



Tabla 18. Ficha Técnica de la Maquinaria Gea

	FACTORÍA AGROMAR S.A.C.				
	FICHA TÉCNICA DE LA MAQUINARIA			REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO	001
MARCA	Grove	MODELO	GMK 2035	SERIE	#523453
CAPACIDAD DE CARGA		35 TN		HOROMETRO	
DIMENSIONES					
Altura	3.15 m	Nº de ejes	2		
Largo	5.20 m	Nº de cabinas	1		
Ancho retraído	4.25 m	Distancia entre cabezal y gancho	3.12 m		
Ancho extendido	5.80 m	Peso	35 Tn		
ESPECIFICACIONES DE PLUMA HIDRAULICA					
Tiempo de extensión	8.5 min	Tiempo de elevación	6 min	Ángulo de elevación Mín.	14°
Tiempo de retracción	11 min	Tiempo de descenso	9 min	Ángulo de elevación Máx.	85°
Longitud pluma retraída	18 m	Longitud Máx. pluma extendida	42 m		
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA HIDRAULICO					
Cap. Reserva	70 BAR	Nº Filtros línea de presión	8	Cap. Max	250 BAR
Flujo total	250 BAR	Nº filtros línea de retorno	4	Nº bombas de engranaje	2 Bombas
PISTONES					
Longitud de salida	35 m	Presión nominal	200 BAR	Electroválvula	3/5 BAR
Longitud de entrada	34 m	Presión total	220 BAR	Solenoide	2.5 V
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO					
Nº Placas - Batería	20	Tablero de grúa	SIMATIC S7-300	Diámetro de cable eléctrico	12 Twg
Cap. Voltaje - Batería	12 Voltios	Nº de contactores	10		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR ELÉCTRICO					
Marca	Siemens	Tipo	Asíncrono	Potencia Útil	100
Modelo	A7B10000017502	Nº de borneras	8	Potencia Máxima	125
Serie	444TS	Tipo de Corriente	Trifásica	RPM	3600
ESPECIFICACIONES DEL WINCHE					
Nº velocidades	8	Tracción cable	45 Tn	Diámetro cable	3"
Capacidad de tambor	14 Galones	Tracción Máx.	50 Tn	Cuerda de alambre	2 1/4"
Tipo de aceite	Sintético				
ESPECIFICACIONES DEL GANCHO					
Marca	Arnikon	Capacidad gancho	S-360N - 150 Toneladas	Capacidad gancho auxiliar	S-280N - 28 toneladas
Cap. Máx. gancho	S-320N - 125 Toneladas	Peso gancho	95 kg		
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR DE COMBUSTION INTERNA					
Marca	Mercedes OM906LA	Potencia	225 HP	RPM	
Nº Ciclos	4 C-C	Nº Cilindros	8	Cap. Aceite hidráulico	14 Galones
Denominación	M-8946-ACTROSS	Nº Biela	6	Nº Pistones	8
ESPECIFICACIONES DE LA TRASMISIÓN					
Marca	Bc-Hillsongistaon	Velocidad Máx.	40 km	Velocidad hacia adelante	40 km/h
Tipo de aceite	Sintético	Grado Máx.	40°	Velocidad hacia atrás	30 km/h
Nº poleas	8				

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 4. Auditoría Técnica de Mantenimiento

CUESTIONARIO DE AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO					
Nº	CRITERIO	DES			FAV
		0	1	2	3
1	¿El organigrama de mantenimiento garantiza la presencia de personal de mantenimiento preparado cuando se necesite, de la forma más rápida posible?	Tiempo de respuesta muy lento	Desfavorable	Aceptable, pero con inconvenientes	<del>Inmediato</del>
2	¿Hay personal que pueda considerarse 'imprescindible' cuya ausencia afecta a la actividad normal del área de mantenimiento?	Si, varias personas	Si, al menos una persona imprescindible	<del>En algunos casos, si</del>	No
3	¿El organigrama garantiza que habrá personal disponible para realizar mantenimiento el mantenimiento programado, incluso en el caso de un aumento del mantenimiento correctivo?	No hay personal para el programado	Si el correctivo aumenta, no	Si, pero el organigrama sufre no	Si más prog. se impide hacer
4	¿El número de horas extraordinarias que se genera en el área de mantenimiento es habitualmente superior al máximo legal autorizado?	Si, siempre	En general, si	<del>En general, no</del>	Nunca
5	¿La cualificación previa que se exige al personal del área de mantenimiento es la adecuada?	No	Si, pero no se cumple	Si, en parte, aunque se cumple	Si, en todos los puestos
6	¿Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento?	No	No siempre	<del>Casi siempre</del>	Si
7	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?	No	Si, pero la forma no es la adecuada	Adecuada, pero aceptable	Si
8	¿Este plan de formación hace que los conocimientos en el mantenimiento de la planta mejoren?	No	Graves deficiencias	Adecuada, pero aceptable	Si
9	¿El plan de formación hace que los conocimientos en otras áreas de la planta (operaciones, seguridad, medioambiente, administración, etc) mejoren?	No	Muy poca incidencia	Adecuada, pero aceptable	Si
10	¿El personal de mantenimiento <b>mecánico</b> puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) <b>sencillas</b> ?	Ninguno	<del>Solo alguno</del>	Casi todos	Todos
11	¿El personal de mantenimiento <b>mecánico</b> puede realizar todo tipo de tareas <b>especializadas</b> (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?	Ninguno	<del>Solo alguno</del>	Casi todos	Todos
12	¿El personal de mantenimiento <b>eléctrico</b> puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) <b>sencillas</b> ?	Ninguno	<del>Solo alguno</del>	Casi todos	Todos
13	¿El personal de mantenimiento <b>eléctrico</b> puede realizar todo tipo de tareas <b>especializadas</b> (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?	Ninguno	<del>Solo alguno</del>	Casi todos	Todos

www.renovetec.com

Figura 3. Auditoría Técnica de Mantenimiento

Fuente: RENOVETEC



CUESTIONARIO DE AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO					
Nº	CRITERIO	DES			
		0	1	2	3
14	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control químico, etc)?	<del>Ninguno</del>	Solo alguno	Casi todos	Todos
15	¿Se respeta el horario de entrada y salida?	Generalmente no	A menudo, no	En general si con alguna excepción	Siempre
16	¿Se respeta la duración de los descansos?	Generalmente no	A menudo, no	En general si con alguna excepción	Siempre
17	¿La media de tiempos muertos no productivos es la adecuada?	No	<del>Frecuente</del>	Mayorable, pero aceptable	Si
18	¿Los tiempos de intervención se ajustan a la duración teórica estimable en que podrían realizarse los trabajos?	En absoluto	Mucho mayores	Mayorable, pero aceptable	Si
19	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?	En absoluto	En general, no	Si, con alguna excepción	Si
20	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?	En absoluto	<del>No siempre</del>	Casi siempre	Si
21	¿El personal de mantenimiento considera que tiene proyección profesional dentro de la empresa?	No	Poca proyección	La ve por perfil	Si
22	¿El personal de mantenimiento se siente satisfecho con su horario?	Muy insatisfecho	Reclamos mayores	<del>Reclamos menores</del>	Si, muy satisfecho
23	¿El personal de mantenimiento se considera bien retribuido?	En absoluto	<del>Algunas deficiencias</del>	Reclamos pequeñas mejoras	Si
24	¿El personal de mantenimiento está comprometido con los objetivos de la empresa?	No	Poco	<del>Suficiente</del>	Muy comprometidos
25	¿El personal de mantenimiento tiene un buen concepto de sus mandos?	En general no	Se desconfía	<del>Pegarle etiquetas</del>	Excelente concepto
26	¿El personal de mantenimiento considera que el ambiente del área de operaciones es agradable?	Malo	<del>Regular</del>	Normal	Bueno
27	¿El nivel de absentismo entre el personal de mantenimiento es bajo?	Muy alto	Más alto de lo normal	<del>Normal</del>	Muy bajo
28	¿El nivel de rotación entre el personal de mantenimiento es bajo?	Muy alto	Más alto de lo normal	<del>Normal</del>	Muy bajo

Figura 4. Auditoría Técnica de Mantenimiento

Fuente: RENOVETEC

CUESTIONARIO DE AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO					
Nº	CRITERIO	DESC			FAV
		0	1	2	3
29	¿Las herramientas mecánicas se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencia importante	Falta algo	<del>Si</del>
30	¿Las herramientas eléctricas se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencia importante	Falta algo	<del>Si</del>
31	¿Las herramientas para el mantenimiento de la instrumentación se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencia importante	Falta algo	Si
32	¿Las herramientas para el mantenimiento predictivo se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencia importante	Falta algo	Si
33	¿Las herramientas de taller se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencia importante	Falta algo	<del>Si</del>
34	¿Los equipos de medida están calibrados?	En general no	No todos	Problemas menores	Si, todos
35	¿Existe un inventario de herramientas?	No	Si, pero no es acorde a la realidad	Si, aunque no es perfecto	Si
36	¿Se comprueba periódicamente el inventario de herramientas?	No	Solo por alguna ocasión	Mediante	Si, periódicamente
37	¿El taller está situado en el lugar apropiado?	En el peor lugar posible	No, pero no tiene solución	Mediante	Lugar óptimo
38	¿Está limpio y ordenado su interior?	No, muy desordenado	Mal aspecto	Mediante, pero no es ideal	Excelente
39	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación interna que se necesitan?	No	Carencia importante	Falta algo	Si
40	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación con el exterior que se necesitan?	No	Carencia importante	Falta algo	Si
41	¿Se dispone de los medios de transporte que se necesitan?	No	Carencia importante	Falta algo	Si
42	¿Se dispone de los medios de elevación que se necesitan (carretillas elevadoras, carretillas manuales, polipastos, puentes grúa, diferenciales, etc)	No	Carencia importante	Falta algo	Si

Figura 5. Auditoría Técnica de Mantenimiento

Fuente: RENOVETEC

CUESTIONARIO DE AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO					
N°	CRITERIO	GRM			FAV
		0	1	2	
43	¿Existe un plan de mantenimiento que afecte a todas las áreas y equipos significativos de la planta?	No existe Plan de Mto	<del>¿Se planifica el mto?</del>	Mantenimiento planificado	Si
44	¿Hay una programación de las tareas que incluye el plan de mantenimiento (está claro quien y cuando se realiza cada tarea)?	No se programa nada	<del>Programa mantenimiento</del>	Mantenimiento planificado	Si
45	¿La programación de las tareas de mantenimiento se cumple?	No	<del>En general si</del>	Mantenimiento planificado	Si, parcialmente
46	¿El Plan de mantenimiento respeta las instrucciones de los fabricantes?	No	<del>En general si</del>	En general si	Si
47	¿Se han analizado los fallos críticos de la planta?	No	<del>Se analiza</del>	Los más importantes	Si
48	¿El Plan está orientado a evitar esos fallos críticos de la planta y/o a reducir sus consecuencias?	No	<del>En general si</del>	Mantenimiento planificado	Si
49	¿El plan de mantenimiento se realiza?	No	<del>En general si</del>	Mantenimiento planificado	Si
50	¿La proporción entre horas/hombre dedicadas a mantenimiento programado y mantenimiento correctivo no programado es la adecuada?	No, todo es correctivo	<del>Sean como sean</del>	Mantenimiento planificado	Si
51	¿El número de averías repetitivas es bajo?	Muy alto	<del>Regular</del>	Moderado	Muy bajo
52	¿El tiempo medio de resolución de una avería es bajo?	Muy alto	<del>Regular</del>	Moderado	Muy bajo
53	¿Hay un sistema claro de asignación de prioridades?	No	<del>Si, pero tiene graves deficiencias</del>	<del>Si, pero es mejorable</del>	Si
54	¿Este sistema se utiliza correctamente?	No	<del>En general si</del>	En general si	Si
55	¿El número de averías con el máximo nivel de prioridad (o averías urgentes) es bajo?	Muy alto	<del>Regular</del>	Moderado, pero aceptable	Muy bajo
56	¿El número de averías pendientes de reparación es bajo?	Muy alto	<del>Regular</del>	Mantenimiento planificado	Muy alto
57	¿La razón por la que las averías están pendientes está justificada?	No	<del>En general si</del>	<del>En general si</del>	Si, en todos los casos

Figura 6. Auditoría Técnica de Mantenimiento

Fuente: RENOVETEC



## CUESTIONARIO DE AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Nº	CRITERIO	GRUPO				FAV
		0	1	2	3	
58	¿Se realiza un análisis de los fallos que afectan a los resultados de la planta?	No	<del>En general, no</del>	Mayormente, pero aceptable	Si	
59	¿Las conclusiones de estos análisis se llevan a la práctica?	No	<del>En general, no</del>	En general, si	Siempre	
60	¿Todas las tareas habituales de mantenimiento están recogidas en procedimientos?	No	<del>Faltan algunas tareas</del>	Casi todas	Si	
61	¿Los procedimientos son claros y perfectamente entendibles?	No	<del>Algunos defectos</del>	Pocos defectos	Si	
62	¿Los procedimientos contienen toda la información que se necesita para realizar cada tarea?	No	<del>Insuficiente información</del>	<del>Algunos defectos</del>	Si	
63	¿El personal de mantenimiento recibe formación en estos procedimientos, especialmente cuando se producen cambios?	No, nunca	En general, no	<del>En general, si</del>	Siempre, de forma sistemática	
64	¿El proceso de implantación de un nuevo procedimiento es el adecuado?	Ningún proceso establecido	Si, pero se mejora	<del>Si, siempre mejorable</del>	Si	
65	¿Cuándo el personal de mantenimiento realiza una tarea utiliza el procedimiento aprobado?	No	<del>En general, no</del>	En general, si	Si	
66	¿Los procedimientos de mantenimiento se actualizan periódicamente?	No, nunca	<del>En general, no</del>	En general, si	Si	
67	¿Todos los trabajos que se realizan se reflejan en una orden de trabajo?	Nunca	<del>En general, no</del>	En general, si	Siempre	
68	¿El formato de esta orden de trabajo es adecuado?	No	<del>Deficiencias graves</del>	Mayormente, pero aceptable	Si	
69	¿Los operarios cumplimentan correctamente estas órdenes?	No	<del>En general, no</del>	<del>En general, si</del>	Si	
70	¿Las órdenes de trabajo se introducen en el sistema informático?	<del>No</del>	En general, no	En general, si	Si	
71	¿El sistema informático de mantenimiento resulta adecuado?	No	<del>Deficiencias graves</del>	Mayormente	Si	
72	¿El sistema informático supone una carga burocrática excesiva?	No	<del>En general, no</del>	En general, si	Si	
73	¿El sistema informático aporta información útil?	No	<del>En general, no</del>	En general, si	Si	

Figura 7. Auditoría Técnica de Mantenimiento

Fuente: RENOVETEC

CUESTIONARIO DE AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO					
N°	CRITERIO	DESC			P.V.
		0	1	2	3
73	¿El sistema informático aporta información fiable?	No	<del>En general, no</del>	En general, sí	Si
74	¿El sistema informático aporta información útil?	No	<del>En general, no</del>	En general, sí	Si
75	¿Los mandos de mantenimiento consultan la información contenida en el sistema informático?	No	<del>En general, no</del>	En general, sí	Si
76	¿El personal de mantenimiento consulta la información contenida en el sistema informático?	No	<del>En general, no</del>	En general, sí	Si
77	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?	No	Si, pero no contiene información útil	Mejorable, pero aceptable	Si
78	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
79	¿Se ha elaborado una lista de repuesto mínimo que debe permanecer en stock?	No	Si pero no es válida	Mejorable, pero aceptable	Si
80	¿Los criterios empleados para elaborar esa lista son válidos?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
81	¿Se comprueba periódicamente que se dispone de ese stock?	No	En general, no	Si, según se debe implementar	Si
82	¿La lista de stock mínimo se actualiza y mejora periódicamente?	No	<del>No se ha hecho alguna vez</del>	Tendría que hacerse más a menudo	Si
83	¿Se realizan periódicamente inventarios de repuesto?	No	<del>No se ha hecho alguna vez</del>	Tendría que hacerse más a menudo	Si
84	¿Los movimientos del almacén se registran de alguna forma (sistema informático, hoja de cálculo, libro, etc.)?	No	No todos	<del>Pocas veces</del>	Si
85	¿Coincide lo que se cree que se tiene (según los inventarios y el sistema informático) con lo que se tiene realmente?	No	Muchas discrepancias	<del>Pocas veces</del>	Si

www.renovetec.com

Figura 8. Auditoría Técnica de Mantenimiento

Fuente: RENOVETEC

CUESTIONARIO DE AUDITORIA DE GESTION DE MANTENIMIENTO					
Nº	CRITERIO	GRUP			PUN
		0	1	2	
86	¿El almacén está limpio y ordenado?	No	En general no	Mayormente aceptable	<del>Si</del>
87	¿El almacén está situado en el lugar adecuado?	No	No, aunque no hay otro sitio	Mayormente aceptable	Si
88	¿Es fácil localizar cualquier pieza?	No	Disto	Mayormente aceptable	Si
89	¿Las condiciones de almacenamiento son correctas?	No		Mayormente aceptable	Si
90	¿Se realizan comprobaciones de material cuando se recibe?	No, nunca	Solo algunas veces, pocas	Siempre	<del>Siempre</del>
91	¿La disponibilidad media de los equipos significativos es la adecuada?	No	<del>Disto</del>	Si	Excelente
92	¿La disponibilidad media de la planta es la adecuada?	No	<del>No hay</del>	Si	Excelente
93	¿La evolución de la disponibilidad es positiva (está aumentado la disponibilidad)?	Disminuye mucho	<del>Disminuye poco</del>	Se mantiene	Si
94	¿El tiempo medio entre fallos en equipos significativos es el adecuado?	No	<del>No hay</del>	Si	Excelente
95	¿La evolución del tiempo medio entre fallos en equipos significativos es positiva?	Disminuye mucho	Esta disminuyendo	<del>Se mantiene</del>	Si
96	¿El número de OT de emergencia es bajo?	<del>No</del>	Es alto	Si	Excelente
97	¿El número de OT de emergencia está descendiendo?	<del>No</del>	Es bajo	Si	Excelente
98	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos es bajo?	Muy alto	<del>No hay</del>	Bajo	Muy bajo

Figura 9. Auditoría Técnica de Mantenimiento

Fuente: RENOVETEC

CUESTIONARIO DE AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO					
Nº	CRITERIO	DEST			FAV
		0	1	2	
99	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos está descendiendo?	Aumenta	Aumenta ligeramente	<del>No mantiene</del>	Si
100	¿El número de averías repetitivas es bajo?	Muy alto	Alto	<del>Bajo</del>	Muy bajo
101	¿El número de averías repetitivas está descendiendo?	Aumenta	Aumenta ligeramente	<del>No mantiene</del>	Si
102	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento es el adecuado?	Muy alto	<del>Alto</del>	Bajo	Muy bajo
103	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento está descendiendo?	Aumenta	<del>Aumenta ligeramente</del>	Se mantiene	Si
104	¿El gasto en repuestos es el adecuado?	Muy alto	Alto	<del>Bajo</del>	Muy bajo
105	¿El gasto en repuestos está descendiendo?	Aumenta	Aumenta ligeramente	<del>No mantiene</del>	Si

RESUMEN DE RESULTADOS DE MANTENIMIENTO	
Puntos analizados con graves deficiencias	4
Puntos analizados con deficiencias importantes	42
Puntos analizados susceptibles de mejora	51
Puntos analizados con resultado excelente	3
INDICE OBTENIDO EN MANTENIMIENTO:	

APERTURAS DE LA PUERTA  
 DE LA PUERTA  
 DE LA PUERTA  
 DE LA PUERTA


Figura 10. Auditoría Técnica de Mantenimiento

Fuente: RENOVETEC



# Anexo 5. Historial de Fallas

Tabla 19. Historial de Fallas

<div>  <div> <div>FACTORÍA AGROMAR S.A.C.</div> <div> <div>HISTORIAL DE FALLAS</div> <div> <div>ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS</div> <div> <div>REALIZADO</div> <div>MUJICA - SARMIENTO</div> </div> </div> </div> </div> </div>										
EQUIPO	FECHA	CAUSA DE LA FALLA	TIPO DE FALLA	DURACIÓN (HRS)	TIPO DE MANTENIMIENTO	CLASIFICACION	ACCIÓN REALIZADA	CANTIDAD DE MECÁNICOS	REPUESTO	COSTO DE REPUESTO (S/.)
GRÚA ZEUS	2/08/2019	ROMPIMIENTO DE LA LLAVE DE LA CERRADURA	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	AVERIA	FABRICACIÓN DE UNA LLAVE DE LA CERRADURA DE LA PUERTA	1	CAMBIAR LLAVE DE CERRADURA	69.57
GRÚA ISIS	8/08/2019	FUGA DE ACEITE DEL ACOPLE DEL PISTÓN PARA EL REEMPLAZO DE ORINGS	HIDRÁULICO	2	CORRECTIVO	FALLA	SE REEMPLAZO EL ORING DEL PISTON	2	5 ORINGS/TMANGUERA DE PISTON	392.48
GRÚA CRONOS	10/08/2019	FAJAS FLOJAS	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	FALLA	ADAPTACIÓN DE FAJAS	2	1 FAJA AX-43, 1 FAJA AX-70	729.96
GRÚA ARES	12/08/2019	PROBLEMAS EN EL SISTEMA ELECTRICO, FALTA DE ENERGIA ELECTRICA A LOS CONTACTORES	MECÁNICO	0.2	CORRECTIVO	AVERIA	SE REINICIO EL SISTEMA ELECTRICO PARA DESBLOQUEAR EL WINCHE	2	-	6.25
GRÚA CRONOS	12/08/2019	RUIDO FUERTE DEBAJO DE LA GRÚA	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE CORREA DE GRÚA	2	1 FAJA AX-43, 1 FAJA AX-70	854.92
GRÚA CRONOS	15/08/2019	DESGASTES DEL SELLO HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	0.5	CORRECTIVO	AVERIA	CAMBIO DE ORING	1	ORINGS	34.04
GRÚA ZEUS	15/08/2019	LLANTA DELANTERA DESINFLADA	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	AVERIA	SE COLOCÓ AIRE EN LAS LLANTAS	1	REPARACIÓN DE LLANTA	51.97
GRÚA ISIS	21/08/2019	FUGA DE ACEITE DE LA MANGUERA DE HIDROLINA SOTA	HIDRÁULICO	1	CORRECTIVO	AVERIA	SE REVISÓ LA FUGA Y SE REALIZÓ BIEN EL ACOPLE	1	1/4 DE HIDROLINA	36.37
GRÚA ZEUS	24/08/2019	ROMPIMIENTO DE LA CARCASA	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	FALLA	SE DEPEGARON LAS CARCASAS DEL SELENOIDE	2	SOLENOIDE DE ELECTROVALVULA 4/2	1514.96
GRÚA ARES	29/08/2019	SE MOVIÓ LA BOBINA PARA QUE LA GRÚA SIGA OPERANDO	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	FALLA	SE REALIZÓ SERVICIO A LA BOBINA	1	LIMPIEZA DE CABLES DE BOBINA	857.48
GRÚA HÉRCULES	31/08/2019	FALTA DE RESPUESTA POR PARTE DE LA BOMBA HIDRAULICA, FALTA DE SUCCION	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	AVERIA	LIMPIEZA DE IMPUREZAS	1	-	34.37
GRÚA CRONOS	2/09/2019	PÉRDIDA DE FUERZA DEL MOTOR	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE FILTRO DE MOTOR P5D-515	1	FILTRO	694.88
GRÚA APOLO	4/09/2019	SE ROMPIÓ LA MANGUERA DE HIDROLINA	HIDRÁULICO	8	CORRECTIVO	FALLA	SE REEMPLAZO LA MANGUERA	2	01 MANGUERA/HIDROLINA	1079.92
GRÚA CRONOS	5/09/2019	FUGA DE ACEITE EN EL CILINDRO O PISTÓN IZQUIERDO	HIDRÁULICO	1.5	CORRECTIVO	AVERIA	REEMPLAZO DE ORING DEL PISTON	2	2 ORING	92.06
GRÚA HÉRCULES	10/09/2019	MAL SELLADO DE EMPAQUETADURAS, FALTA	HIDRÁULICO	8	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE ORING DE 9 CUERPOS DE VÁLVULAS	2	KIT DE ORING	2832.52



		FUERZA EN LA BOMBA HIDRAULICA								
<b>GRÚA ARES</b>	12/09/2019	FALTA DE CINTURON DE SEGURIDAD	MECÁNICO	2	CORRECTIVO	FALLA	SE INSTALO EL CINTURON DE SEGURIDAD	1	01 CINTURON DE SEGURIDAD	713.74
<b>GRÚA APOLO</b>	15/09/2019	CAMBIO DE FILTRO HIDRAULICO	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	AVERIA	SE REALIZO EL CAMBIO DE FILTRO HIDRAULICO	2	FILTRO KOMATSU 752-2G	98.74
<b>GRÚA CRONOS</b>	21/09/2019	LLANTA DELANTAERA DEL LADO IZQUIERDO DESINFLADA	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE LLANTA Y COLOCACIÓN DE ZAPATA	2	1 PARCHE, 1 ZAPATA	1392.44
<b>GRÚA HÉRCULES</b>	23/09/2019	GRIETA EN EL TAMOR DEL FRENO	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	FALLA	REPARACIÓN DEL TAMBOR DE FRENO CON SOLDADURA, DEBIDO A UNA GRIETA	2	SOLDADURA MIG	2519.92
<b>GRÚA ISIS</b>	26/09/2019	CORROSIÓN EN EL ASPA	MECÁNICO	1.5	CORRECTIVO	AVERIA	SE REALIZO LA LIMPIEZA DEL ASPA	2	LIQUIDO ANTICORROSIVO/LIJAS	84.46
<b>GRÚA ISIS</b>	27/09/2019	ROMPIMIENTO DE MANGUERAS HIDRÁULICAS	HIDRÁULICO	3	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE 4 MANGUERAS SEL SISTEMA HIDRÁULICO	2	MANGUERA	683.72
<b>GRÚA ZEUS</b>	29/09/2019	CALENTAMIENTO DE RODAMIENTOS Y CHUMACERAS	MECÁNICO	6	CORRECTIVO	FALLA	ENGRASE DE RODAMIENTO Y CHUMACERCA	1	1 BALDE DE GRASA AZUL HESSTONE	801.22
<b>GRÚA ARES</b>	2/10/2019	SE BLOQUEÓ EL VOLANTE	MECÁNICO	2	CORRECTIVO	FALLA	SE CAMBIO UN SELECTOR DE 03 POSICIONES	1	01 SELECTOR 1-0-2	1268.74
<b>GRÚA ZEUS</b>	10/10/2019	DIFICULTAD EN EL MOTOR	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE REFRIGERANTE DEL MOTOR VEHICULAR	3	REFRIGERANTE/SELLADOR	837.64
<b>GRÚA APOLO</b>	10/10/2019	QUEMA DE FOCO TRASERO	MECÁNICO	0.5	CORRECTIVO	AVERIA	SE REALIZO EL CAMBIO DE FOCO	1	1 FOCO LED	62.69
<b>GRÚA CRONOS</b>	11/10/2019	FUGA DE ACEITE DEL ACOPLE DEL PISTÓN PARA EL REEMPLAZO DE ORINGS	HIDRÁULICO	2	CORRECTIVO	FALLA	DESMONTAJE DE ACOPLE	1	5 ORINGS/TMANGUERA DE PISTON	492.48
<b>GRÚA CRONOS</b>	12/10/2019	FUGA DE ACEITE DE HIDROLINA	HIDRÁULICO	1	CORRECTIVO	AVERIA	REVISIÓN DE ACEITE Y CAMBIO DE ORING	1	ORINGS	44.47
<b>GRÚA PAULA</b>	12/10/2019	FALTA DE SEÑAL DE EXITACIÓN DEL ALTERNADOR	MECÁNICO	5	CORRECTIVO	FALLA	CORREGIR LA SEÑAL DE EXCITACIÓN DE EMERGENCIA	3	1 SOCATE/CAMBIO DE VALVULA	1023.05
<b>GRÚA ARES</b>	17/10/2019	DERRAME DE HIDROLINA POR LOS MANDOS DEL ESTABILIZADOR	HIDRÁULICO	2	CORRECTIVO	FALLA	SE REVISÓ LOS MANDOS	2	2 GALONES DE HIDROLINA 68	415.08
<b>GRÚA ATENEA</b>	18/10/2019	FUGA DE ACEITE DE LA VÁLVULA QUE PERMITE EL SENTIDO DE GIRO DE LAS RUEDAS TRASERAS	HIDRÁULICO	4	CORRECTIVO	FALLA	SE REEMPLAZÓ OTRO TIPO SW ORINGS PARA COMPROBAR LA RESISTENCIA DEL MISMO	1	1 ORINGS	700.08
<b>GRÚA CRONOS</b>	23/10/2019	REPARACION DE 2 LLANTAS	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	FALLA	CAMBIO DE LLANTAS	1	ORINGS (SELLADOR ENTRE DOS PIEZAS)	632.52

GRÚA HÉRCULES	25/10/2019	PROBLEMAS CON LA CRUCETA DEL CARDAN DE LA BOMBA DE LOS ESTABILIZADORES	MECÁNICO	1.5	CORRECTIVO	AVERIA	SE DESCONECTARON LAS MANGUERAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO, PARA LIBERAR PRESIÓN Y PODER RECOGER LOS ESTABILIZADORES	1	-	51.56
GRÚA HÉRCULES	30/10/2019	SONIDO ANORMAL, EN LA CAJA DE CAMBIOS DE LA GRÚA	MECÁNICO	1.5	CORRECTIVO	AVERIA	REVISIÓN DE CAJA DE CAMBIOS	1	CAMBIO DE ACEITE DE CAJA	186.56
GRÚA APOLO	6/11/2019	FUGA HIDRAULICA EN EL BOOM	HIDRÁULICO	4	CORRECTIVO	FALLA	SE REPARO LA FUGA, SOLDANDO CON ESTAÑO	1	SOLDADURA CON ESTAÑO Y REFORZAMIENTO CON SOLDADURA 6011	859.96
GRÚA ZEUS	9/11/2019	SENSOR DE DESPLAZAMIENTO DAÑADO	ELÉCTRICO	6	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DEL SENSOR DE DESPLAZAMIENTO	2	1 SENSOR	2057.44
GRÚA APOLO	12/11/2019	FUGA DE ACEITE EN LA CAJA	MECÁNICO	3	CORRECTIVO	FALLA	SE CAMBIÓ ORING Y TUBERÍA	1	01 ORING/CAMBIO DE ACEITE	733.11
GRÚA HÉRCULES	17/11/2019	FILTRO DESGASTADO, FALTA FUERZA EN EL SISTEMA HIDRAULICO	MECÁNICO	6	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE FILTRO DE ACEITE DE MOTOR VEHICULAR	2	FILTRO DE ACEITE H-6234	1262.44
GRÚA ARES	18/11/2019	SE PINCHÓ UN CAUCHO	MECÁNICO	1.5	CORRECTIVO	AVERIA	SE REPARÓ LA CÁMARA DE LA LLANTA	1	01 REPARACIÓN	52.81
GRÚA ARES	19/11/2019	LA GRÚA SE APAGÓ	MECÁNICO	6	CORRECTIVO	FALLA	SE CAMBIARON LOS FILTROS DE PETRÓLEO	1	01 SELENOIDE DE INYECCION	1121.22
GRÚA PAULA	19/11/2019	FILTRO DE LUBRICANTE EN MAL ESTADO	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	AVERIA	REEMPLAZO DE FILTRO DE LUBRICANTE PER-213	2	1 FILTRO PER 213 DE ACEITE	156.24
GRÚA ISIS	22/11/2019	ROZAMIENTO DE CREMAYERA POR FALTA DE LUBRICACION (DEFORMACION DE PIEZA POR CALENTAMIENTO)	MECÁNICO	5	CORRECTIVO	FALLA	DESMONTAJE DE CREMAYERA PARA RECTIFICADO	2	RECTIFICACION DE CREMAYERA	908.80
GRÚA CRONOS	26/11/2019	FUGA DE ACEITE DEBIDO A LA TORSIÓN	HIDRÁULICO	5	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE SELLOS Y ORING DEL SWILVEL	2	SELLOS Y ORING	511.40
GRÚA ISIS	1/12/2019	QUEMA DE FOCO DELANTERO	ELÉCTRICO	1	CORRECTIVO	AVERIA	REEMPLAZO DE FOCO	1	1 FOCO LED	64.47
GRÚA PAULA	4/12/2019	SE ROMPIÓ LA MANGUERA DEL SISTEMA HIDRÁULICO. UBICADA DEBAJO DE LA PLUMA	MECÁNICO	6	CORRECTIVO	FALLA	SE REEMPLAZÓ MANGUERA DEL SISTEMA HIDRÁULICO	2	1 MANGUERA DE 1" DE 4 METROS	702.44
GRÚA CRONOS	4/12/2019	SE DESINFLÓ LA LLANTA	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	FALLA	SE REPARÓ LA LLANTA IZQUIERDA	1	1 ZAPATA	1214.92
GRÚA ARES	5/12/2019	EL FRENO NO FUNCIONA	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE PULMON DE FRENO	2	01 PULMON 30-30 DE FRENO	1804.92
GRÚA ZEUS	7/12/2019	LA GRÚA SE APAGABA POR SI SOLA, EL WINCHE	MECÁNICO	2	CORRECTIVO	FALLA	SE CAMBIÓ LOS FILTROS DE PETRÓLEO	2	1 PUROLATOR PER-227F	1227.48
GRÚA ATENEA	9/12/2019	SE ROMPIÓ LA MANGUERA DE LA DIRECCIÓN	MECÁNICO	5	CORRECTIVO	FALLA	SE REEMPLAZÓ LA MANGUERA CON SUS CONEXIONES	1	1 MANGUERA DE 1/2 "CON CONEXIONES	1451.85
GRÚA ZEUS	13/12/2019	NO ENCENDEDIDO DE LAS LUCES	ELÉCTRICO	4	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE FARO GIRATORIO (CIRCULINA)	2	CABLE DE IZAJE	1584.96


GRÚA ARES	14/12/2019	SE ROMPIO EL ESPEJO DEL RETROVISOR	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	AVERIA	SE REEMPLAZÓ EL RETROVISOR COMPLETO	1	01 ESPEJO RETROVISOR	71.87
GRÚA HÉRCULES	18/12/2019	NO MARCA EL ÁNGULO, NI PESO	MECÁNICO	2	CORRECTIVO	AVERIA	SE CALIBRÓ	1	-	68.74
GRÚA ISIS	18/12/2019	ENGRASE DE CABLE	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	AVERIA	ENGRASE DE CABLE DE IZAJE		2 GALONES DE REFRIGERANTE	107.50
GRÚA CRONOS	22/12/2019	DESGASTE DE MATERIAL DEL PISTÓN DEL ESTABILIZADOR DEL LADO DELANTERO DERECHO	HIDRÁULICO	6	CORRECTIVO	FALLA	SE FABRICÓ EJE	1	1 EJE	1053.66
GRÚA ARES	29/12/2019	FUGA DE ACEITE	HIDRÁULICO	4	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE 02 MANGUERAS HIDRAULICAS	1	MANGUERA DE 1/4 PULGADA	942.68
GRÚA ZEUS	3/01/2020	FUGA DE ACEITE HIDRÁULICO DEL ACOPLE, ORING DAÑADOS	HIDRÁULICO	1.5	CORRECTIVO	AVERIA	REEMPLAZO DE ORING	1	1 JUEGO DE ORINGS	96.76
GRÚA ISIS	12/01/2020	TUBO DE ESCAPE EN MAL ESTADO	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	AVERIA	REPARACIÓN DEL TUBO DE ESCAPE	1	SOLDADURA	40.07
GRÚA APOLO	15/01/2020	MALA COMBUSTION DE MOTOR, PROBLEMAS DE LUBRICACION DE PISTONES	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE FILTROS D EPETROLEO, AIRE Y ACEITE	1	FILTRO DE AIRE, ACEITE Y PETROLEO	1052.48
GRÚA ATENEA	17/01/2020	FUGA DE ACEITE HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	5	CORRECTIVO	FALLA	SE REEMPLAZÓ ORING DE VÁLVULA INTERNA DEL GIRO DE LAS RUEDAS	1	1 ORING/CAMBIO DE ACEITE	734.45
GRÚA ZEUS	19/01/2020	NO SUENA EL CLAPSON	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	AVERIA	SE REEMPLAZÓ EL CLAPSON	1	1 CLAPSON DE 12 VOLTIOS	59.57
GRÚA ATENEA	20/01/2020	SE ROMPIÓ LA MANGUERA SUPERIOR DEL RADIADOR	MECÁNICO	7	CORRECTIVO	FALLA	SE REEMPLAZÓ LA MANGUERA SUPERIOR DEL RADIADOR	1	1 MANGUERA CORRUGADA DE 2 1/2 " X 25 CM	3820.59
GRÚA PAULA	21/01/2020	ALTERNADOR NO FUNCIONA	MECÁNICO	2	CORRECTIVO	AVERIA	REEMPLAZO DE ALTERNADOR 24V	1	AMPERÍMETRO, FUSIBLE, EMPAQUETADURA	108.74
GRÚA ARES	21/01/2020	SE ROMPIO LA MANGUERA HIDRAULICA	HIDRÁULICO	3	CORRECTIVO	FALLA	SE REEMPLAZO LA MANGUERA Y 02 CONEXIONES DE ALTA PRESION	2	01 MANGUERA DE 1 PULGADA Y CONEXIONES	1393.72
GRÚA PAULA	27/01/2020	GRÚA NO ENCIENDE. APARENTEMENTE FILTROS TAPADOS	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	FALLA	SE REEMPLAZARON LOS FILTROS DE COMBUSTIBLE P96 Y P97	3	1 FILTRO DE COMBUSTIBLE P96	904.88
GRÚA HÉRCULES	28/01/2020	LA LLANTA N°4 DEL LADO DERECHO, SE RODARON LAS ROSCAS Y LE FALTA ACEITE A LA CAJA DE VELOCIDAD	MECÁNICO	10	CORRECTIVO	FALLA	SE CAMBIÓ LAS ROSCAS, DEBIDO A QUE SE MORDIERON LOS DIENTES	2	3 ACEITES ATF	1697.40
GRÚA ARES	30/01/2020	FUGA DE ACEITE POR LAS MANGUERAS Y FUGA DE ACEITE HIDRAULICO POR LAS GATAS DELANTERAS	HIDRÁULICO	4	CORRECTIVO	FALLA	SE LIMPIO LOS PISTONES DE LAS RUEDAS	2	01 MANGUERA Y ABRAZADERAS	1419.96
GRÚA ZEUS	6/02/2020	LA GRÚA ESTÁ SIN FUERZA, OPRIMIDA	MECÁNICO	5	CORRECTIVO	FALLA	SE REEMPLAZARON 2 FILTROS DE COMBUSTIBLE	2	1 FILTRO DE COMBUSTIBLE DONALSON P556916	1073.70
GRÚA ZEUS	20/02/2020	EL CODILLO SE DAÑÓ	MECÁNICO	3	CORRECTIVO	AVERIA	SE REEMPLAZÓ EL CODILLO	1	1 CODILLO	135.71

<b>GRÚA GEA</b>	22/02/2020	LA GRÚA NO ARRANCA	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	FALLA	CAMBIO DE FILTRO DE PETRÓLEO	3	FILTRO DE PETRÓLEO	984.88
<b>GRÚA APOLO</b>	26/02/2020	ROTURA DE CABLE DE TRANSMISION DE PLUMA	MECÁNICO	6	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE CABLE	2	CABLE Y GRASA	1767.44
<b>GRÚA CRONOS</b>	28/02/2020	DIFICULTAD CON LA CHAPA DE ENCENDIDO	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	FALLA	AJUSTE DE TORNILLOS	1	TORNILLOS	430.61
<b>GRÚA ZEUS</b>	5/03/2020	PRENDE Y LUEGO SE APAGA	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	FALLA	SE REEMPLAZARON LOS 2 FILTROS DE COMBUSTIBLE	2	2 FILTROS DE COMBUSTIBLRE P556916	1064.96
<b>GRÚA ZEUS</b>	13/03/2020	LAS LUCES DE ILUMINACIÓN NO ENCENDÍAN	ELÉCTRICO	2	CORRECTIVO	FALLA	REEMPLAZO DE FAROS DE ILUMINACIÓN DE LA PARET ESTACIONARIA	2	FILTRO SECADOR	817.48

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 6. Registro de Fallas

**Tabla 20.** Registro de Fallas

	FACTORÍA AGROMAR S.A.C.				
	REGISTRO DE FALLAS			REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO	003
MESES	N° FALLAS	N° AVERIAS	TIEMPO DE REPARACIÓN	HORAS DE PROCESO	TIPO DE MANTENIMIENTO
Agosto	5	6	26.7	957	Mantenimiento Correctivo
Setiembre	8	3	51.0	933	Mantenimiento Correctivo
Octubre	7	4	31.5	953	Mantenimiento Correctivo
Noviembre	7	2	37.5	947	Mantenimiento Correctivo
Diciembre	8	4	48.0	936	Mantenimiento Correctivo
Enero	7	4	46.5	938	Mantenimiento Correctivo
Febrero	4	1	23.0	961	Mantenimiento Correctivo
Marzo	2	0	6.0	978	Mantenimiento Correctivo
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>270.2</b>	<b>7601.8</b>	

HORAS DIARIAS PROMEDIO (DATO)	41
DÍAS DEL MES	24
	<b>984</b>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Formato de Disponibilidad

Tabla 21. Formato de Disponibilidad de Ares



FACTORÍA AGROMAR S.A.C.								
FORMATO DE DISPONIBILIDAD - ARES 60 TN						REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO	
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS						FORMATO	004	
EQUIPO	SISTEMAS	NÚMERO DE FALLAS	HORAS DE OPERACIÓN	TIEMPO DE REPARACIÓN	OPERACIÓN		MANTEBILIDAD (%) $M = 1 - e^{-\mu \cdot t}$	DISPONIBILIDAD (%)
					MTBF	MTTR		
Grúa Ares 60 Tn	Carrocería grúa	0	76	0	100.00	0.00	100.00	100.00
	Estructura de la pluma	0	76	0	100.00	0.00	100.00	100.00
	Sistema de giro de grúa	0	76	0	100.00	0.00	100.00	100.00
	Sistema Electrohidráulica	0	76	0	100.00	0.00	100.00	100.00
	Sistema Eléctrico	0	76	0	100.00	0.00	100.00	100
	Sistema de Actuadores	0	76	0	100.00	0.00	100.00	100
	Cabestrante de la grúa	1	76	4	76.00	4.00	63.10	95.00
	Contrapesos	0	76	0	100.00	0.00	100.00	100
	Estabilizadores	0	76	0	100.00	0.00	100.00	100
TOTAL AGOSTO		1	76	4	76.00	4.00	63.10	95.00
Grúa Ares 60 Tn	Carrocería	1	72	2	72.00	2.00	86.38	97.30
	Estructura	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de grúa	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la grúa	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	72	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL SEPTIEMBRE		1	72	2	72.00	2.00	86.38	97.30
Grúa Ares 60 Tn	Carrocería	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	1	80	2	80.00	2.00	86.38	98
	Sistema de giro de grúa	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	1	80	2	80.00	2.00	86.38	97.56
	Sistema Eléctrico	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la grúa	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	80	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL OCTUBRE		2	80	4	80.00	4.00	86.38	95.24
Grúa Ares 60 Tn	Carrocería	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de grúa	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	1	68	6	68.00	6.00	94.98	91.89
	Sistema de Actuadores	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la grúa	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	68	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL NOVIEMBRE		1	68	6	68.00	6.00	94.98	91.89

Grúa Ares 60 Tn	Carrocería	1	86	8	86.00	8.00	98.15	91.49
	Estructura	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de grúa	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	1	86	4	86.00	4.00	98.15	95.56
	Sistema Eléctrico	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la grúa	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	86	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL DICIEMBRE		2	86	12	86.00	12.00	98.15%	87.7
Grúa Ares 60 Tn	Carrocería	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	1	82	3	82.00	3.00	94.98	96.47
	Sistema de giro de grúa	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	1	82	4	82.00	4.00	98.15	95.35
	Sistema Eléctrico	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la grúa	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	82	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL ENERO		2	82	7	82.00	7.00	96.56	92.13
Grúa Ares 60 Tn	Carrocería	0	89	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	89	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de grúa	0	89	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	89	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	89	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	89	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la grúa	0	89	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	89	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	89	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL FEBRERO		0	89	0	89.00	0.00	100	100
Grúa Ares 60 Tn	Carrocería	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de grúa	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la grúa	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	30	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL MARZO		0	30	0	30.00	0.00	100	100

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Formato de Disponibilidad de Cronos




FACTORÍA AGROMAR S.A.C.								
FORMATO DE DISPONIBILIDAD - CRONOS 28 TN							REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS							FORMATO	004
EQUIPO	SISTEMAS	NÚMERO DE FALLAS	HORAS DE OPERACIÓN	TIEMPO DE REPARACIÓN	OPERACIÓN		MANTENIBILIDAD (%) $M = 1 - e^{-\mu.t}$	DISPONIBILIDAD INHERENTE (%)
					MTBF	MTTR		
Grúa Cronos 28 Tn	Carrocería	1	68	8	68	8.00	99.97	89.47
	Estructura	0	68	0	100	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	68	0	100	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	1	68	4	68	4.00	98.15	94.44
	Sistema Eléctrico	0	68	0	100	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	68	0	100	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	68	0	100	0.00	100	100
	Contrapesos	0	68	0	100	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	68	0	100	0.00	100	100
TOTAL AGOSTO		2	68	12	68.00	12.00	99.06	85.00
Grúa Cronos 28 Tn	Carrocería	1	64	4	64.00	4.00	98.15	94.12
	Estructura	1	64	8	100	8.00	99.97	92.59
	Sistema de giro de Grúa	0	64	0	100	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	64	0	100	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	64	0	100	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	64	0	100	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	64	0	100	0.00	100	100
	Contrapesos	0	64	0	100	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	64	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL SEPTIEMBRE		2	64	12	64.00	12.00	99.06	84.21
Grúa Cronos 28 Tn	Carrocería	1	65	8	65.00	8.00	99.97	89.04
	Estructura	0	65	0	100	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	65	0	100	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	1	65	2	65.00	2.00	86.38	97.01
	Sistema Eléctrico	0	65	0	100	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	65	0	100	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	65	0	100	0.00	100	100
	Contrapesos	0	65	0	100	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	65	0	100	0.00	100	100
TOTAL OCTUBRE		2	65	10	65.00	8.00	93.17	89.04
Grúa Cronos 28 Tn	Carrocería	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	1	56	5	56.00	5.00	99.32	91.80
	Sistema Eléctrico	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	56	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL NOVIEMBRE		1	56	5	56.00	5.00	99.32	91.80
Grúa Cronos 28 Tn	Carrocería	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	1	72	6	72.00	6.00	99.75	92.31
	Sistema de giro de Grúa	0	72	0	100.00	0.00	100	100



	Sistema Electrohidráulica	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	1	72	8	72.00	8.00	99.97	90.00
	Estabilizadores	0	72	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL DICIEMBRE</b>		<b>2</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>72.00</b>	<b>14.00</b>	<b>99.86</b>	<b>83.72</b>
Grúa Cronos 28 Tn	Carrocería	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	70	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL ENERO</b>		<b>0</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>70.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Grúa Cronos 28 Tn	Carrocería	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	1	64	1	64.00	1.00	98.15	98.46
	Sistema de Actuadores	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	64	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL FEBRERO</b>		<b>1</b>	<b>64</b>	<b>1</b>	<b>64.00</b>	<b>1.00</b>	<b>98.15</b>	<b>98.46</b>
Grúa Cronos 28 Tn	Carrocería	0	34	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	34	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	34	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	34	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	34	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	34	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	34	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	34	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	34	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL MARZO</b>		<b>0</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Formato de Disponibilidad de Zeus

FACTORÍA AGROMAR S.A.C.								
	FORMATO DE DISPONIBILIDAD - ZEUS 160 TN						REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS						FORMATO	004
	EQUIPO	SISTEMAS	NÚMERO DE FALLAS	HORAS DE OPERACIÓN	TIEMPO DE REPARACIÓN	OPERACIÓN		DISPONIBILIDAD (%)
						MTBF	MTTR	MANTENIBILIDAD (%) $M = 1 - e^{-\mu.t}$
Grúa Zeus 160 Tn	Carrocería	0	80	0		100.00	0.00	100
	Estructura	1	80	4		80.00	4.00	98.15
	Sistema de giro de Grúa	0	80	0		100.00	0.00	100
	Sistema Electrohidráulica	0	80	0		100.00	0.00	100
	Sistema Eléctrico	0	80	0		100.00	0.00	100
	Sistema de Actuadores	0	80	0		100.00	0.00	100
	Cabestrante de la Grúa	0	80	0		100.00	0.00	100
	Contrapesos	0	80	0		100.00	0.00	100
	Motor de camión	0	80	0		0.00	0.00	100
	Base	0	80	0		0.00	0.00	100
	Tornamesa	0	80	0		0.00	0.00	100
	Estabilizadores	0	80	0		100.00	0.00	100
	TOTAL AGOSTO	1	80	4		80.00	4.00	98.15
Grúa Zeus 160 Tn	Carrocería	0	82	0		100.00	0.00	100
	Estructura	0	82	0		100.00	0.00	100
	Sistema de giro de Grúa	1	82	6		82.00	6.00	99.75
	Sistema Electrohidráulica	0	82	0		100.00	0.00	100
	Sistema Eléctrico	0	82	0		100.00	0.00	100
	Sistema de Actuadores	0	82	0		100.00	0.00	100
	Cabestrante de la Grúa	0	82	0		100.00	0.00	100
	Contrapesos	0	82	0		100.00	0.00	100
	Motor de camión	0	82	0		100.00	0.00	100
	Base	0	82	0		100.00	0.00	100
	Tornamesa	0	82	0		100.00	0.00	100
	Estabilizadores	0	82	0		100.00	0.00	100
	TOTAL SEPTIEMBRE	1	82	6		82.00	6.00	99.75
Grúa Zeus 160 Tn	Carrocería	0	79	0		100.00	0.00	100
	Estructura	0	79	0		100.00	0.00	100
	Sistema de giro de Grúa	0	79	0		100.00	0.00	100
	Sistema Electrohidráulica	0	79	0		100.00	0.00	100
	Sistema Eléctrico	1	79	4		79.00	4.00	98.15
	Sistema de Actuadores	0	79	0		100.00	0.00	100
	Cabestrante de la Grúa	0	79	0		100.00	0.00	100
	Contrapesos	0	79	0		100.00	0.00	100
	Motor de camión	0	79	0		100.00	0.00	100
	Base	0	79	0		100.00	0.00	100
	Tornamesa	0	79	0		100.00	0.00	100
	Estabilizadores	0	79	0		100.00	0.00	100
	TOTAL OCTUBRE	1	79	4		79.00	4.00	98.15
Grúa Zeus 160 Tn	Carrocería	0	86	0		100.00	0.00	100
	Estructura	0	86	0		100.00	0.00	100
	Sistema de giro de Grúa	0	86	0		100.00	0.00	100
	Sistema Electrohidráulica	1	86	6		86.00	6.00	99.75
	Sistema Eléctrico	0	86	0		100.00	0.00	100
	Sistema de Actuadores	0	86	0		100.00	0.00	100
	Cabestrante de la Grúa	0	86	0		100.00	0.00	100
	Contrapesos	0	86	0		100.00	0.00	100
	Motor de camión	0	86	0		100.00	0.00	100
	Base	0	86	0		100.00	0.00	100
	Tornamesa	0	86	0		100.00	0.00	100
	Estabilizadores	0	86	0		100.00	0.00	100
	TOTAL NOVIEMBRE	1	86	6		86.00	6.00	99.75
Grúa Zeus 160 Tn	Carrocería	0	89	0		100.00	0.00	100
	Estructura	0	89	0		100.00	0.00	100
	Sistema de giro de Grúa	0	89	0		100.00	0.00	100
	Sistema Electrohidráulica	0	89	0		100.00	0.00	100

	Sistema Eléctrico	1	89	2	89.00	2.00	86.38	97.80
	Sistema de Actuadores	0	89	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	1	89	4	89.00	4.00	98.15	95.70
	Contrapesos	0	89	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	89	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	89	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	89	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	89	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL DICIEMBRE</b>		<b>2</b>	<b>89</b>	<b>6</b>	<b>89.00</b>	<b>6.00</b>	<b>99.75</b>	<b>93.68</b>
Grúa Zeus 160 Tn	Carrocería	0	94	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	94	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	94	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	94	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	94	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	94	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	94	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	94	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	94	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	94	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	94	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	94	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL ENERO</b>		<b>0</b>	<b>94</b>	<b>0</b>	<b>94.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Grúa Zeus 160 Tn	Carrocería	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	1	82	5	82.00	5.00	91.73	94.25
<b>TOTAL FEBRERO</b>		<b>1</b>	<b>82</b>	<b>5</b>	<b>82.00</b>	<b>5.00</b>	<b>91.73</b>	<b>94.25</b>
Grúa Zeus 160 Tn	Carrocería	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	2	36	6	18.00	3.00	86.38	85.71
	Sistema de Actuadores	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	36	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL MARZO</b>		<b>2</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>18.00</b>	<b>3.00</b>	<b>86.38</b>	<b>85.71</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Formato de Disponibilidad de Hércules

FACTORÍA AGROMAR S.A.C.								
FORMATO DE DISPONIBILIDAD - HÉRCULES 120 TN							REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS							FORMATO	004
EQUIPO	SISTEMAS	NÚMERO DE FALLAS	HORAS DE OPERACIÓN	TIEMPO DE REPARACIÓN	OPERACIÓN		MANTENIBILIDAD (%)	DISPONIBILIDAD (%)
					MTBF	MTTR	$M = 1 - e^{-\mu.t}$	
Grúa Hércules 120 Tn	Carrocería	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	86	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	86	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL AGOSTO		0	86	0	86.00	0.00	100	100
Grúa Hércules 120 Tn	Carrocería	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	1	90	8	90.00	8.00	99.97	91.84
	Sistema Electrohidráulica	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	1	90	8	90.00	8.00	99.97	92.59
	Sistema de Actuadores	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	90	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL SEPTIEMBRE		2	90	16	90.00	16.00	86.38	84.91
Grúa Hércules 120 Tn	Carrocería	0	88	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	88	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	88	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	1	88	2	88.00	2.00	86.38	97.78
	Sistema Eléctrico	0	88	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	88	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	88	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	88	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	88	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	88	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	88	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	88	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL OCTUBRE		1	88	2	88.00	2.00	98.15	97.78
Grúa Hércules 120 Tn	Carrocería	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	1	90	6	90.00	6.00	99.75	93.75
	Sistema Eléctrico	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	90	0	100.00	0.00	100	100

	Tornamesa	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	90	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL NOVIEMBRE</b>		<b>1</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>90.00</b>	<b>6.00</b>	<b>99.75</b>	<b>93.75</b>
Grúa Hércules 120 Tn	Carrocería	0	96	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	96	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	96	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	96	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	96	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	96	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	96	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	96	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	96	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	96	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	96	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	96	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL DICIEMBRE</b>		<b>0</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>96.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Grúa Hércules 120 Tn	Carrocería	1	92	10	92.00	10.00	96.95	90.20
	Estructura	0	92	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	92	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	92	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	92	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	92	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	92	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	92	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	92	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	92	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	92	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	92	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL ENERO</b>		<b>1</b>	<b>92</b>	<b>10</b>	<b>92.00</b>	<b>10.00</b>	<b>96.95</b>	<b>90.20</b>
Grúa Hércules 120 Tn	Carrocería	0	98	0	100	0.00	100	100
	Estructura	0	98	0	100	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	98	0	100	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	98	0	100	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	98	0	100	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	98	0	100	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	98	0	100	0.00	100	100
	Contrapesos	0	98	0	100	0.00	100	100
	Motor de camión	0	98	0	100	0.00	100	100
	Base	0	98	0	100	0.00	100	100
	Tornamesa	0	98	0	100	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	98	0	100	0.00	100	100
<b>TOTAL FEBRERO</b>		<b>0</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>98</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Grúa Hércules 120 Tn	Carrocería	0	42	0	100	0.00	100	100
	Estructura	0	42	0	100	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	42	0	100	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	42	0	100	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	42	0	100	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	42	0	100	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	42	0	100	0.00	100	100
	Contrapesos	0	42	0	100	0.00	100	100
	Motor de camión	0	42	0	100	0.00	100	100
	Base	0	42	0	100	0.00	100	100
	Tornamesa	0	42	0	100	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	42	0	100	0.00	100	100
<b>TOTAL MARZO</b>		<b>0</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Formato de Disponibilidad de Apolo

FACTORÍA AGROMAR S.A.C.								
		FORMATO DE DISPONIBILIDAD - APOLO 80 TN			REALIZADO		MUJICA - SARMIENTO	
		ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO		004	
EQUIPO	SISTEMAS	NÚMERO DE FALLAS	HORAS DE OPERACIÓN	TIEMPO DE REPARACIÓN	OPERACIÓN		MANTENIBILIDAD (%) $M = 1 - e^{-\mu.t}$	DISPONIBILIDAD (%)
					MTBF	MTTR		
Grúa Apolo 80 Tn	Carrocería	0	78	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	78	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	78	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	78	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	78	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	78	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	78	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	78	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	78	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	78	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	78	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	78	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL AGOSTO		0	78	0	78.00	0.00	100	100
Grúa Apolo 80 Tn	Carrocería	0	74	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	74	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	74	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	74	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	1	74	8	100.00	8.00	99.97	92.59
	Sistema de Actuadores	0	74	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	74	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	74	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	74	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	74	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	74	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	74	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL SEPTIEMBRE		1	74	8	74.00	8.00	99.97	90.24
Grúa Apolo 80 Tn	Carrocería	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	90	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	90	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL OCTUBRE		0	90	0	90.00	0.00	100	100
Grúa Apolo 80 Tn	Carrocería	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	1	82	4	100.00	0.00	98.15	100
	Sistema de giro de Grúa	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	1	82	3	82.00	3.00	94.98	96.47
	Sistema Eléctrico	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	82	0	100.00	0.00	100	100

	Base	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	82	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL NOVIEMBRE</b>		<b>2</b>	<b>82</b>	<b>7</b>	<b>82.00</b>	<b>7.00</b>	<b>96.56</b>	<b>92.13</b>
Grúa Apolo 80 Tn	Carrocería	0	84	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	84	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	84	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	84	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	84	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	84	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	84	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	84	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	84	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	84	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	84	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	84	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL DICIEMBRE</b>		<b>0</b>	<b>84</b>	<b>0</b>	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Grúa Apolo 80 Tn	Carrocería	1	80	4	80.00	4.00	98.15	95.24
	Estructura	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	80	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	80	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL ENERO</b>		<b>1</b>	<b>80</b>	<b>4</b>	<b>80.00</b>	<b>4.00</b>	<b>98.15</b>	<b>95.24</b>
Grúa Apolo 80 Tn	Carrocería	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	1	82	6	82.00	6.00	99.75	93.18
	Sistema de Actuadores	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	82	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	82	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL FEBRERO</b>		<b>1</b>	<b>82</b>	<b>6</b>	<b>82.00</b>	<b>6.00</b>	<b>99.75</b>	<b>93.18</b>
Grúa Apolo 80 Tn	Carrocería	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	36	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	36	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL MARZO</b>		<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Formato de Disponibilidad de Atenea

FACTORÍA AGROMAR S.A.C.								
FORMATO DE DISPONIBILIDAD - ATENEA 50 Tn					REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO		
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS					FORMATO	004		
EQUIPO	SISTEMAS	NÚMERO DE FALLAS	HORAS DE OPERACIÓN	TIEMPO DE REPARACIÓN	OPERACIÓN		MANTENIBILIDAD (%)	DISPONIBILIDAD (%)
					MTBF	MTTR	$M = 1 - e^{-\mu.t}$	
Grúa Atenea 50 Tn	Carrocería	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	64	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL AGOSTO		0	64	0	64.00	0.00	100	100
Grúa Atenea 50 Tn	Carrocería	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	68	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL SEPTIEMBRE		0	68	0	68.00	0.00	100	100
Grúa Atenea 50 Tn	Carrocería	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	1	72	4	72.00	4.00	98.15	94.74
	Sistema Eléctrico	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	72	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	72	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL OCTUBRE		1	72	4	72.00	4.00	98.15	94.74
Grúa Atenea 50 Tn	Carrocería	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	70	0	100.00	0.00	100	100



	Tornamesa	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	70	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL NOVIEMBRE</b>		<b>0</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>70.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Grúa Atenea 50 Tn	Carrocería	0	66	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	66	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	66	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	1	66	5	66.00	5.00	99.32	92.96
	Sistema Eléctrico	0	66	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	66	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	66	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	66	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	66	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	66	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	66	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	66	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL DICIEMBRE</b>		<b>1</b>	<b>66</b>	<b>5</b>	<b>66.00</b>	<b>5.00</b>	<b>99.32</b>	<b>92.54</b>
Grúa Atenea 50 Tn	Carrocería	1	70	5	70.00	5.00	99.32	93.33
	Estructura	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	1	70	7	70.00	7.00	99.91	90.91
	Sistema de Actuadores	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	70	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	70	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL ENERO</b>		<b>2</b>	<b>70</b>	<b>12</b>	<b>70.00</b>	<b>12.00</b>	<b>99.61</b>	<b>85.37</b>
Grúa Atenea 50 Tn	Carrocería	0	69	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	69	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	69	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	69	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	69	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	69	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	69	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	69	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	69	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	69	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	69	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	69	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL FEBRERO</b>		<b>0</b>	<b>69</b>	<b>0</b>	<b>69.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Grúa Atenea 50 Tn	Carrocería	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Motor de camión	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Base	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Tornamesa	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	30	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL MARZO</b>		<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>30.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia


Tabla 27. Formato de Disponibilidad de Gea

FACTORÍA AGROMAR S.A.C.								
		FORMATO DE DISPONIBILIDAD - GEA 35 Tn			REALIZADO		MUJICA - SARMIENTO	
		ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO		004	
EQUIPO	SISTEMAS	NÚMERO DE FALLAS	HORAS DE OPERACIÓN	TIEMPO DE REPARACIÓN	OPERACIÓN		MANTENIBILIDAD (%) $M = 1 - e^{-\mu.t}$	DISPONIBILIDAD (%)
					MTBF	MTTR		
Grúa Gea 35 Tn	Carrocería	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	58	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL AGOSTO		0	58	0	58.00	0.00	100	100
Grúa Gea 35 Tn	Carrocería	0	61	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	61	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	61	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	61	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	61	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	61	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	61	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	61	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	61	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL SEPTIEMBRE		0	61	0	61.00	0.00	100	100
Grúa Gea 35 Tn	Carrocería	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	64	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL OCTUBRE		0	64	0	64.00	0.00	100	100
Grúa Gea 35 Tn	Carrocería	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	54	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL NOVIEMBRE		0	54	0	54.00	0.00	100	100
Grúa Gea 35 Tn	Carrocería	0	49	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	49	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	49	0	100.00	0.00	100	100

	Sistema Electrohidráulica	0	49	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	49	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	49	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	49	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	49	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	49	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL DICIEMBRE</b>		<b>0</b>	<b>49</b>	<b>0</b>	<b>49.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Grúa Gea 35 Tn	Carrocería	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	56	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	56	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL ENERO</b>		<b>0</b>	<b>56</b>	<b>0</b>	<b>56.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Grúa Gea 35 Tn	Carrocería	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	1	59	8	59.00	8.00	86.38	88.06
	Sistema de giro de Grúa	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	59	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL FEBRERO</b>		<b>1</b>	<b>59</b>	<b>8</b>	<b>59.00</b>	<b>8.00</b>	<b>86.38</b>	<b>88.06</b>
Grúa Gea 35 Tn	Carrocería	0	28	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	28	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	28	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	28	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	28	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	28	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	28	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	28	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	28	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL MARZO</b>		<b>0</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>28.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia


Tabla 28. Formato de Disponibilidad de Isis

		FACTORÍA AGROMAR S.A.C.						
		FORMATO DE DISPONIBILIDAD - ISIS 35 Tn			REALIZADO		MUJICA - SARMIENTO	
		ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO		004	
EQUIPO	SISTEMAS	NÚMERO DE FALLAS	HORAS DE OPERACIÓN	TIEMPO DE REPARACIÓN	OPERACIÓN		MANTENIBILIDAD (%) $M = 1 - e^{-\mu.t}$	DISPONIBILIDAD (%)
					MTBF	MTTR		
Grúa Isis 35 Tn	Carrocería	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	1	52	2	52.00	2.00	86.38	96.30
	Sistema Eléctrico	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	52	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL AGOSTO		1	52	2	52.00	2.00	86.38	96.30
Grúa Isis 35 Tn	Carrocería	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	1	59	3	59.00	3.00	94.98	95.16
	Sistema Eléctrico	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	59	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL SEPTIEMBRE		1	59	3	59.00	3.00	94.98	95.16
Grúa Isis 35 Tn	Carrocería	0	62	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	62	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	62	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	62	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	62	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	62	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	62	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	62	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	62	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL OCTUBRE		0	62	0	62.00	0.00	100	100
Grúa Isis 35 Tn	Carrocería	1	58	5	58.00	5.00	99.32	92.06
	Estructura	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	58	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	58	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL NOVIEMBRE		1	58	5	58.00	5.00	99.32	92.06
Grúa Isis 35 Tn	Carrocería	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	54	0	100.00	0.00	100	100

	Sistema Electrohidráulica	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	54	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	54	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL DICIEMBRE</b>		<b>0</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>54.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Grúa Isis 35 Tn	Carrocería	0	53	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	53	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	53	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	53	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	53	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	53	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	53	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	53	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	53	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL ENERO</b>		<b>0</b>	<b>53</b>	<b>0</b>	<b>53.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Grúa Isis 35 Tn	Carrocería	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	59	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL FEBRERO</b>		<b>0</b>	<b>59</b>	<b>0</b>	<b>59.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Grúa Isis 35 Tn	Carrocería	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	30	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	30	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL MARZO</b>		<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>30.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Formato de Disponibilidad de Paula

FACTORÍA AGROMAR S.A.C.								
		FORMATO DE DISPONIBILIDAD - PAULA 65 Tn			REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO		
		ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS			FORMATO	004		
EQUIPO	SISTEMAS	NÚMERO DE FALLAS	HORAS DE OPERACIÓN	TIEMPO DE REPARACIÓN	OPERACIÓN		MANTENIBILIDAD (%) $M = 1 - e^{-\mu.t}$	DISPONIBILIDAD (%)
					MTBF	MTTR		
Grúa Paula 65 Tn	Carrocería	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	52	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	52	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL AGOSTO		0	52	0	52.00	0.00	100	100
Grúa Paula 65 Tn	Carrocería	0	48	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	48	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	48	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	48	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	48	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	48	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	48	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	48	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	48	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL SEPTIEMBRE		0	48	0	48.00	0.00	100	100
Grúa Paula 65 Tn	Carrocería	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	1	59	3	59.00	3.00	94.98	95.16
	Sistema de Actuadores	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	59	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	59	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL OCTUBRE		1	59	3	59.00	3.00	94.98	95.16
Grúa Paula 65 Tn	Carrocería	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	68	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	68	0	100.00	0.00	100	100
TOTAL NOVIEMBRE		0	68	0	68.00	0.00	100	100
Grúa Paula 65 Tn	Carrocería	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	64	0	100.00	0.00	100	100

	Sistema Electrohidráulica	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	1	64	6	64.00	6.00	98.15	91.43
	Sistema de Actuadores	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	64	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	64	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL DICIEMBRE</b>		<b>1</b>	<b>64</b>	<b>6</b>	<b>64.00</b>	<b>6.00</b>	<b>98.15</b>	<b>91.43</b>
Grúa Paula 65 Tn	Carrocería	1	60	8	60.00	8.00	91.73	88.24
	Estructura	0	60	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	60	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	60	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	60	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	60	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	60	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	60	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	60	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL ENERO</b>		<b>1</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	<b>60.00</b>	<b>8.00</b>	<b>91.73</b>	<b>88.24</b>
Grúa Paula 65 Tn	Carrocería	0	57	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	57	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	57	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	57	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	57	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	57	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	57	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	57	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	57	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL FEBRERO</b>		<b>0</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>57.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Grúa Paula 65 Tn	Carrocería	0	22	0	100.00	0.00	100	100
	Estructura	0	22	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de giro de Grúa	0	22	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Electrohidráulica	0	22	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema Eléctrico	0	22	0	100.00	0.00	100	100
	Sistema de Actuadores	0	22	0	100.00	0.00	100	100
	Cabestrante de la Grúa	0	22	0	100.00	0.00	100	100
	Contrapesos	0	22	0	100.00	0.00	100	100
	Estabilizadores	0	22	0	100.00	0.00	100	100
<b>TOTAL MARZO</b>		<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>22.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Costos de Mantenimiento

Tabla 30. Costos de Mantenimiento Correctivo – Fallas

FACTORÍA AGROMAR S.A.C.																
HISTORIAL DE FALLAS													REALIZADO		MUJICA - SARMIENTO	
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS													FORMATO		005	
EQUIPO	FECHA	CAUSA DE LA FALLA	TIPO DE FALLA	DURACIÓN (HRS)	TIPO DE MANTENIMIENTO	CANTIDAD DE MECÁNICOS	Costo de Hora/Hombre (S/.)	Costo total de Mano de Obra (S/.)	REPUESTO	COSTO DE REPUESTO (S/.)	Costo de envío de repuesto (S/.)	Costo total de Repuesto (S/.)	Nº de operadores de Grúa	Costo de H/H de operador de Grúa (S/.)	Costo total de operadores Inactivos (S/.)	COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO (S/.)
GRÚA ISIS	8/08/2019	FUGA DE ACEITE DEL ACOPLÉ DEL PISTÓN PARA EL REEMPLAZO DE ORINGS	HIDRÁULICO	2	CORRECTIVO	2	9.37	37.48	5 ORINGS/TMANGUERA DE PISTON	320.00	10.00	330.00	1.00	12.50	25.00	392.48
GRÚA CRONOS	10/08/2019	FAJAS FLOJAS	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	2	9.37	74.96	1 FAJA AX-43, 1 FAJA AX-70	600.00	5.00	605.00	1.00	12.50	50.00	729.96
GRÚA CRONOS	12/08/2019	RUIDO FUERTE DEBAJO DE LA GRÚA	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	2	9.37	149.92	1 FAJA AX-43, 1 FAJA AX-70	600.00	5.00	605.00	1.00	12.50	100.00	854.92
GRÚA ZEUS	24/08/2019	ROMPIMIENTO DE LA CARCASA	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	2	9.37	74.96	SOLENOIDE DE ELECTROVALVULA 4/2	1250.00	90.00	1340.00	2.00	12.50	100.00	1514.96
GRÚA ARES	29/08/2019	SE MOVIÓ LA BOBINA PARA QUE LA GRÚA SIGA OPERANDO	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	1	9.37	37.48	CABLES PARA PLUMA	720.00	50.00	770.00	1.00	12.50	50.00	857.48
GRÚA CRONOS	2/09/2019	PÉRDIDA DE FUERZA DEL MOTOR	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	3	9.37	224.88	FILTRO	360.00	10.00	370.00	1.00	12.50	100.00	694.88
GRÚA APOLO	4/09/2019	SE ROMPIO LA MANGUERA DE HIDROLINA	HIDRÁULICO	8	CORRECTIVO	2	9.37	149.92	01 MANGUERA/HIDROLINA	720.00	10.00	730.00	2.00	12.50	200.00	1079.92
GRÚA HÉRCULES	10/09/2019	FALLA EN EL SISTEMA ELECTRICO, SOLENOIDE SIN ACCIONAMIENTO	ELECTRICO	8	CORRECTIVO	2	9.37	149.92	SOLENOIDE DE ELECTROVALVULA 5/3	2480.00	2.60	2482.60	2.00	12.50	200.00	2832.52



GRÚA ARES	12/09/2019	FALTA DE CINTURON DE SEGURIDAD	MECÁNICO	2	CORRECTIVO	1	9.37	18.74	01 CINTURON DE SEGURIDAD	650.00	20.00	670.00	1.00	12.50	25.00	713.74
GRÚA CRONOS	21/09/2019	LLANTA DELANTAERA DEL LADO IZQUIERDO DESINFLADA	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	3	9.37	112.44	1 PARCHÉ, 1 ZAPATA	1200.00	30.00	1230.00	1.00	12.50	50.00	1392.44
GRÚA HÉRCULES	23/09/2019	GRIETA EN EL TAMOR DEL FRENO	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	2	9.37	149.92	SOLDADURA MIG	2150.00	20.00	2170.00	2.00	12.50	200.00	2519.92
GRÚA ISIS	27/09/2019	ROMPIMIENTO DE MANGUERAS HIDRÁULICAS	HIDRÁULICO	3	CORRECTIVO	2	9.37	56.22	MANGUERA	580.00	10.00	590.00	1.00	12.50	37.50	683.72
GRÚA ZEUS	29/09/2019	CALENTAMIENTO DE RODAMIENTOS Y CHUMACERAS	MECÁNICO	6	CORRECTIVO	1	9.37	56.22	1 BALDE DE GRASA AZUL HESSTONE	580.00	15.00	595.00	2.00	12.50	150.00	801.22
GRÚA ARES	2/10/2019	SE BLOQUEÓ EL VOLANTE	MECÁNICO	2	CORRECTIVO	1	9.37	18.74	01 SELECTOR 1-0-2	1200.00	25.00	1225.00	1.00	12.50	25.00	1268.74
GRÚA ZEUS	10/10/2019	DIFICULTAD EN EL MOTOR	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	3	9.37	112.44	REFRIGERANTE/SELLADOR	620.00	5.20	625.20	2.00	12.50	100.00	837.64
GRÚA CRONOS	11/10/2019	FUGA DE ACEITE DEL ACOUPLE DEL PISTÓN PARA EL REEMPLAZO DE ORINGS	HIDRÁULICO	2	CORRECTIVO	2	9.37	37.48	5 ORINGS/TMANGUERA DE PISTON	420.00	10.00	430.00	1.00	12.50	25.00	492.48
GRÚA PAULA	12/10/2019	FALTA DE SEÑAL DE EXITACIÓN DEL ALTERNADOR	MECÁNICO	5	CORRECTIVO	3	9.37	140.55	1 SOCATÉ/CAMBIO DE VALVULA	800.00	20.00	820.00	1.00	12.50	62.50	1023.05
GRÚA ARES	17/10/2019	DERRAME DE HIDROLINA POR LOS MANDOS DEL ESTABILIZADOR	HIDRÁULICO	2	CORRECTIVO	2	9.37	37.48	2 GALONES DE HIDROLINA 68	350.00	2.60	352.60	1.00	12.50	25.00	415.08
GRÚA ATENEA	18/10/2019	FUGA DE ACEITE DE LA VÁLVULA QUE PERMITE EL SENTIDO DE GIRO DE LAS RUEDAS TRASERAS	HIDRÁULICO	4	CORRECTIVO	1	9.37	37.48	ORINGS/CAMBIO DE ACEITE	560.00	2.60	562.60	2.00	12.50	100.00	700.08
GRÚA CRONOS	23/10/2019	REPARACION DE 2 LLANTAS	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	2	9.37	149.92	ORINGS (SELLADOR ENTRE DOS PIEZAS)	380.00	2.60	382.60	1.00	12.50	100.00	632.52
GRÚA APOLO	6/11/2019	FUGA HIDRAULICA EN EL BOOM	HIDRÁULICO	4	CORRECTIVO	2	9.37	74.96	SOLDADURA CON ESTAÑO Y REFORZAMIENTO CON SOLDADURA 6011	650.00	35.00	685.00	2.00	12.50	100.00	859.96

GRÚA ZEUS	9/11/2019	SENSOR DE DESPLAZAMIENTO DAÑADO	ELÉCTRICO	6	CORRECTIVO	2	9.37	112.44	1 SENSOR	1780.00	15.00	1795.00	2.00	12.50	150.00	2057.44
GRÚA APOLO	12/11/2019	FUGA DE ACEITE EN LA CAJA	MECÁNICO	3	CORRECTIVO	1	9.37	28.11	01 ORING/CAMBIO DE ACEITE	620.00	10.00	630.00	2.00	12.50	75.00	733.11
GRÚA HÉRCULES	17/11/2019	FILTRO DESGASTADO, FALTA FUERZA EN EL SISTEMA HIDRAULICO	MECÁNICO	6	CORRECTIVO	2	9.37	112.44	FILTRO DE ACEITE H-6234	980.00	20.00	1000.00	2.00	12.50	150.00	1262.44
GRÚA ARES	19/11/2019	LA GRÚA SE APAGÓ	MECÁNICO	6	CORRECTIVO	1	9.37	56.22	01 SELENOIDE DE INYECCION	980.00	10.00	990.00	1.00	12.50	75.00	1121.22
GRÚA ISIS	22/11/2019	ROZAMIENTO DE CREMAYERA POR FALTA DE LUBRICACION (DEFORMACION DE PIEZA POR CALENTAMIENTO)	MECÁNICO	5	CORRECTIVO	2	9.37	93.70	RECTIFICACION DE CREMALLERA	750.00	2.60	752.60	1.00	12.50	62.50	908.80
GRÚA CRONOS	26/11/2019	FUGA DE ACEITE DEBIDO A LA TORSIÓN	HIDRÁULICO	5	CORRECTIVO	2	9.37	93.70	SELLOS Y ORING	350.00	5.20	355.20	1.00	12.50	62.50	511.40
GRÚA PAULA	4/12/2019	SE ROMPIÓ LA MANGUERA DEL SISTEMA HIDRÁULICO. UBICADA DEBAJO DE LA PLUMA	MECÁNICO	6	CORRECTIVO	2	9.37	112.44	1 MANGUERA DE 1" DE 4 METROS	500.00	15.00	515.00	1.00	12.50	75.00	702.44
GRÚA CRONOS	4/12/2019	SE DESINFLÓ LA LLANTA	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	2	9.37	149.92	1 ZAPATA	950.00	15.00	965.00	1.00	12.50	100.00	1214.92
GRÚA ARES	5/12/2019	EL FRENO NO FUNCIONA	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	2	9.37	149.92	01 PULMON 30-30 DE FRENO	1540.00	15.00	1555.00	1.00	12.50	100.00	1804.92
GRÚA ZEUS	7/12/2019	LA GRÚA SE APAGABA POR SI SOLA, EL WINCHE	MECÁNICO	2	CORRECTIVO	2	9.37	37.48	1 PUROLATOR PER-227F	1120.00	20.00	1140.00	2.00	12.50	50.00	1227.48
GRÚA ATENEA	9/12/2019	SE ROMPIÓ LA MANGUERA DE LA DIRECCIÓN	MECÁNICO	5	CORRECTIVO	1	9.37	46.85	1 MANGUERA DE 1/2" CON CONEXIONES	1250.00	30.00	1280.00	2.00	12.50	125.00	1451.85
GRÚA ZEUS	13/12/2019	NO ENCENDIDO DE LAS LUCES	ELÉCTRICO	4	CORRECTIVO	2	9.37	74.96	CABLE DE IZAJE	1400.00	10.00	1410.00	2.00	12.50	100.00	1584.96
GRÚA CRONOS	22/12/2019	DESGASTE DE MATERIAL DEL PISTÓN DEL ESTABILIZADOR DEL LADO DELANTERO DERECHO	HIDRÁULICO	6	CORRECTIVO	3	9.37	168.66	1 EJE	800.00	10.00	810.00	1.00	12.50	75.00	1053.66

GRÚA ARES	29/12/2019	FUGA DE ACEITE	HIDRÁULICO	4	CORRECTIVO	1	9.37	37.48	MANGUERA DE 1/4 PULGADA	850.00	5.20	855.20	1.00	12.50	50.00	942.68
GRÚA APOLO	15/01/2020	MALA COMBUSTION DE MOTOR, PROBLEMAS DE LUBRICACION DE PISTONES	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	1	9.37	37.48	FILTRO DE AIRE, ACEITE Y PETROLEO	890.00	25.00	915.00	2.00	12.50	100.00	1052.48
GRÚA ATENEA	17/01/2020	FUGA DE ACEITE HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	5	CORRECTIVO	1	9.37	46.85	ORINGS/CAMBIO DE ACEITE	560.00	2.60	562.60	2.00	12.50	125.00	734.45
GRÚA ATENEA	20/01/2020	SE ROMPIÓ LA MANGUERA SUPERIOR DEL RADIADOR	MECÁNICO	7	CORRECTIVO	1	9.37	65.59	1 MANGUERA CORRUGADA DE 2 1/2 " X 25 CM	3560.00	20.00	3580.00	2.00	12.50	175.00	3820.59
GRÚA ARES	21/01/2020	SE ROMPIO LA MANGUERA HIDRAULICA	HIDRÁULICO	3	CORRECTIVO	2	9.37	56.22	01 MANGUERA DE 1 PULGADA Y CONEXIONES	1270.00	30.00	1300.00	1.00	12.50	37.50	1393.72
GRÚA PAULA	27/01/2020	GRÚA NO ENCIENDE. APARENTEMENTE FILTROS TAPADOS	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	3	9.37	224.88	1 FILTRO DE COMBUSTIBLE P96	560.00	20.00	580.00	1.00	12.50	100.00	904.88
GRÚA HÉRCULES	28/01/2020	LA LLANTA N°4 DEL LADO DERECHO, SE RODARON LAS ROSCAS Y LE FALTA ACEITE A LA CAJA DE VELOCIDAD	MECÁNICO	10	CORRECTIVO	2	9.37	187.40	3 ACEITES ATF	1250.00	10.00	1260.00	2.00	12.50	250.00	1697.40
GRÚA ARES	30/01/2020	FUGA DE ACEITE POR LAS MANGUERAS Y FUGA DE ACEITE HIDRAULICO POR LAS GATAS DELANTERAS	HIDRÁULICO	4	CORRECTIVO	2	9.37	74.96	01 MANGUERA Y ABRAZADERAS	1280.00	15.00	1295.00	1.00	12.50	50.00	1419.96
GRÚA ZEUS	6/02/2020	LA GRÚA ESTÁ SIN FUERZA, OPRIMIDA	MECÁNICO	5	CORRECTIVO	2	9.37	93.70	1 FILTRO DE COMBUSTIBLE DONALSON P556916	850.00	5.00	855.00	2.00	12.50	125.00	1073.70
GRÚA GEA	22/02/2020	LA GRÚA NO ARRANCA - PROBLEMAS CON EL FILTRO	MECÁNICO	8	CORRECTIVO	3	9.37	224.88	FILTRO DE PETRÓLEO	650.00	10.00	660.00	1.00	12.50	100.00	984.88
GRÚA APOLO	26/02/2020	ROTURA DE CABLE DE TRANSMISION DE PLUMA	MECÁNICO	6	CORRECTIVO	2	9.37	112.44	CABLE Y GRASA	1490.00	15.00	1505.00	2.00	12.50	150.00	1767.44
GRÚA CRONOS	28/02/2020	DIFICULTAD CON LA CHAPA DE ENCENDIDO	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	3	9.37	28.11	TORNILLOS	380.00	10.00	390.00	1.00	12.50	12.50	430.61

GRÚA ZEUS	5/03/2020	PRENDE Y LUEGO SE APAGA	MECÁNICO	4	CORRECTIVO	2	9.37	74.96	2 FILTROS DE COMBUSTIBLE P556916	860.00	30.00	890.00	2.00	12.50	100.00	1064.96
GRÚA ZEUS	13/03/2020	LAS LUCES DE ILUMINACIÓN NO ENCENDÍAN	ELÉCTRICO	2	CORRECTIVO	2	9.37	37.48	FILTRO SECADOR	720.00	10.00	730.00	2.00	12.50	50.00	817.48
												TOTAL				55037.58

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 31.** Costos de Mantenimiento Correctivo – Averías

FACTORÍA AGROMAR S.A.C.																
HISTORIAL DE AVERIAS													REALIZADO		MUJICA - SARMIENTO	
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS													FORMATO		005	
EQUIPO	FECHA	CAUSA DE LA AVERIA	TIPO DE AVERIA	DURACIÓN (HRS)	TIPO DE MANTENIMIENTO	CANTIDAD DE MECÁNICOS	Costo de Hora/Hombre (S/.)	Costo total de Mano de Obra (S/.)	REPUESTO	COSTO DE REPUESTO (S/.)	Costo de envío de repuesto (S/.)	Costo total de Repuesto (S/.)	Nº de operadores de grúa	Costo de H/H de operador de Grúa (S/.)	Costo total de operadores Inactivos (S/.)	COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO (S/.)
GRÚA ZEUS	2/08/2019	ROMPIMIENTO DE LA LLAVE DE LA CERRADURA	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	1	9.37	9.37	CAMBIAR LLAVE DE CERRADURA	30.00	5.20	35.20	2.00	12.50	25.00	69.57
GRÚA ARES	12/08/2019	PROBLEMAS EN EL SISTEMA ELECTRICO, FALTA DE ENERGIA ELECTRICA A LOS CONTACTORES	MECÁNICO	0.2	CORRECTIVO	2	9.37	3.75	-	0.00	0.00	0.00	1.00	12.50	2.50	6.25
GRÚA CRONOS	15/08/2019	DESGASTES DEL SELLO HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	0.5	CORRECTIVO	1	9.37	4.69	ORINGS	20.50	2.60	23.10	1.00	12.50	6.25	34.04
GRÚA ZEUS	15/08/2019	LLANTA DELANTERA DESINFLADA	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	1	9.37	9.37	REPARACIÓN DE LLANTA	15.00	2.60	17.60	2.00	12.50	25.00	51.97
GRÚA ISIS	21/08/2019	FUGA DE ACEITE DE LA MANGUERA DE HIDROLINA SOTA	HIDRÁULICO	1	CORRECTIVO	1	9.37	9.37	1/4 DE HIDROLINA	14.50	0.00	14.50	1.00	12.50	12.50	36.37
GRÚA HÉRCULES	31/08/2019	FALTA DE RESPUESTA POR PARTE DE LA BOMBA HIDRAULICA, FALTA DE SUCCION	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	1	9.37	9.37	-	0.00	0.00	0.00	2.00	12.50	25.00	34.37
GRÚA CRONOS	5/09/2019	FUGA DE ACEITE EN EL CILINDRO O PISTÓN IZQUIERDO	HIDRÁULICO	1.5	CORRECTIVO	2	9.37	28.11	2 ORING	40.00	5.20	45.20	1.00	12.50	18.75	92.06
GRÚA APOLO	15/09/2019	CAMBIO DE FILTRO HIDRAULICO	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	2	9.37	18.74	FILTRO KOMATSU 752-2G	45.00	10.00	55.00	2.00	12.50	25.00	98.74
GRÚA ISIS	26/09/2019	CORROSIÓN EN EL ASPA	MECÁNICO	1.5	CORRECTIVO	2	9.37	28.11	LIQUIDO ANTICORROSIVO/LIJAS	35.00	2.60	37.60	1.00	12.50	18.75	84.46

GRÚA APOLO	10/10/2019	QUEMA DE FOCO TRASERO	MECÁNICO	0.5	CORRECTIVO	1	9.37	4.69	1 FOCO LED	40.50	5.00	45.50	2.00	12.50	12.50	62.69
GRÚA CRONOS	12/10/2019	FUGA DE ACEITE DE HIDROLINA	HIDRÁULICO	1	CORRECTIVO	1	9.37	9.37	ORINGS	20.00	2.60	22.60	1.00	12.50	12.50	44.47
GRÚA HÉRCULES	30/10/2019	SONIDO ANORMAL, EN LA CAJA DE CAMBIOS DE LA GRÚA	MECÁNICO	1.5	CORRECTIVO	1	9.37	14.06	CAMBIO DE ACEITE DE CAJA	120.00	15.00	135.00	2.00	12.50	37.50	186.56
GRÚA HÉRCULES	25/10/2019	PROBLEMAS CON LA CRUCETA DEL CARDAN DE LA BOMBA DE LOS ESTABILIZADORES	MECÁNICO	1.5	CORRECTIVO	1	9.37	14.06	-	0.00	0.00	0.00	2.00	12.50	37.50	51.56
GRÚA ARES	18/11/2019	SE PINCHÓ UN CAUCHO	MECÁNICO	1.5	CORRECTIVO	1	9.37	14.06	01 REPARACIÓN	20.00	0.00	20.00	1.00	12.50	18.75	52.81
GRÚA PAULA	19/11/2019	FILTRO DE LUBRICANTE EN MAL ESTADO	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	2	9.37	18.74	1 FILTRO PER 213 DE ACEITE	120.00	5.00	125.00	1.00	12.50	12.50	156.24
GRÚA ISIS	1/12/2019	QUEMA DE FOCO DELANTERO	ELÉCTRICO	1	CORRECTIVO	1	9.37	9.37	1 FOCO LED	40.00	2.60	42.60	1.00	12.50	12.50	64.47
GRÚA ARES	14/12/2019	SE ROMPIO EL ESPEJO DEL RETROVISOR	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	1	9.37	9.37	01 ESPEJO RETROVISOR	40.00	10.00	50.00	1.00	12.50	12.50	71.87
GRÚA HÉRCULES	18/12/2019	NO MARCA EL ÁNGULO, NI PESO	MECÁNICO	2	CORRECTIVO	1	9.37	18.74	-	0.00	0.00	0.00	2.00	12.50	50.00	68.74
GRÚA ISIS	18/12/2019	ENGRASE DE CABLE	MECÁNICO	1	CORRECTIVO		9.37	0.00	2 GALONES DE REFRIGERANTE	80.00	15.00	95.00	1.00	12.50	12.50	107.50
GRÚA ZEUS	3/01/2020	FUGA DE ACEITE HIDRÁULICO DEL ACOPLER, ORING DAÑADOS	HIDRÁULICO	1.5	CORRECTIVO	1	9.37	14.06	1 JUEGO DE ORINGS	40.00	5.20	45.20	2.00	12.50	37.50	96.76
GRÚA ISIS	12/01/2020	TUBO DE ESCAPE EN MAL ESTADO	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	1	9.37	9.37	SOLDADURA	15.00	3.20	18.20	1.00	12.50	12.50	40.07
GRÚA ZEUS	19/01/2020	NO SUENA EL CLAPSON	MECÁNICO	1	CORRECTIVO	1	9.37	9.37	1 CLAPSON DE 12 VOLTIOS	20.00	5.20	25.20	2.00	12.50	25.00	59.57
GRÚA PAULA	21/01/2020	ALTERNADOR NO FUNCIONA	MECÁNICO	2	CORRECTIVO	1	9.37	18.74	AMPERÍMETRO, FUSIBLE, EMPAQUETADURA	50.00	15.00	65.00	1.00	12.50	25.00	108.74
GRÚA ZEUS	20/02/2020	EL CODILLO SE DAÑÓ	MECÁNICO	3	CORRECTIVO	1	9.37	28.11	1 CODILLO	30.00	2.60	32.60	2.00	12.50	75.00	135.71
												TOTAL				1815.56

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 32.** Costos de Mantenimiento Preventivo Inicial

FACTORÍA AGROMAR S.A.C.											
COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO								REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO		
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS								FORMATO	006		
EQUIPO	FECHA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	SISTEMA	FRECUENCIA (MESES)	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	REPUESTO	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA (S/.)	COSTO DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
GRÚA ARES	4/08/2019	REVISIÓN DE FUGA DE ACEITE POR LA PLUMA	MECÁNICO	4	2	1	ACEITE HIDRAULICO 220 LT	9.37	74.96	30.00	104.96
GRÚA ARES	4/08/2019	GUARNEAR CABLE DE WINCH	MECÁNICO	2	2.5	2	RETENES Y ORING	9.37	30.00	5.00	35.00
GRÚA ARES	4/08/2019	REVISIÓN DEL SISTEMA HIDRAULICO	HIDRÁULICO	4	8	1	FILTRO HIDRAULICO HF 35022	9.37	120.00	120.00	240.00
GRÚA ARES	4/08/2019	REVISIÓN DEL SISTEMA ELECTRICO	ELÉCTRICO	4	4	1	PLATOS U OCHOS	9.37	80.00	80.00	160.00
GRÚA ZEUS	6/08/2019	MEDICIÓN DE LA CONTINUIDAD DE LA BOBINA	HIDRÁULICO	4	0.5	2	-	9.37	37.48	0.00	37.48
GRÚA CRONOS	8/08/2019	LIMPIEZA DE FILTROS DE COMBUSTIBLE	MECÁNICO	1	2	1	PETROLEO, TRAPO INDUSTRIAL	9.37	18.74	24.50	43.24
GRÚA PAULA	11/08/2019	REVISIÓN DE PARTES ELÉCTRICAS	ELÉCTRICO	5	1	1	CABLES	9.37	46.85	90.00	136.85
GRÚA HERCULES	11/08/2019	REVISIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	ELÉCTRICO	4	2	1	CABLES	9.37	74.96	50.00	124.96
GRÚA ATENEA	15/08/2019	COMPLETAR NIVEL DE AIRE DE LLANTA DELANTERA IZQUIERDA	MECÁNICO	8	1	1	1 GALÓN DE PETRÓLEO	9.37	74.96	18.79	93.75
GRÚA ZEUS	17/08/2019	LIMPIEZA DE VÁLVULAS DE ALIVIO	MECÁNICO	2	2	1	02 TN PEGA	9.37	37.48	75.00	112.48
GRÚA ISIS	17/08/2019	LIMPIEZA EN GENERAL	MECÁNICO	1	2	1	1 PINTURA SPRAY COLOR NEGRO	9.37	18.74	10.00	28.74
GRÚA PAULA	19/08/2019	CAMBIO DE ACEITE DE LA CAJA DE VELOCIDAD	MECÁNICO	2	3	1	ACEITE	9.37	56.22	180.00	236.22
GRÚA PAULA	19/08/2019	CAMBIO DE FILTROS P559740	MECÁNICO	1	3	1	FILTRO P559740	9.37	28.11	120.00	148.11
GRÚA HERCULES	19/08/2019	SE LIMPIÓ FILTRO DE AIRE Y SE COLOCÓ MANGUERA FLEX A LA SALIDA DE LA ADMISIÓN DEL MOTOR	MECÁNICO	1	2	1	TUBO DE ESCAPE	9.37	18.74	70.00	88.74
GRÚA HERCULES	19/08/2019	SE FABRICARON Y REEMPLAZARON ABRAZADERAS, ARANDELAS, TUERCAS DE PRESIÓN Y TORNILLOS DEL ESCAPE	MECÁNICO	1	3	2	ABRAZADERA, ARANDELAS, TUERCAS	9.37	56.22	180.00	236.22
GRÚA ZEUS	20/08/2019	INSTALACIÓN DE LA TAPA DEL SISTEMA HIDRÁULICO DE LA GRÚA	HIDRÁULICO	1	1	1	02 BORNES, CABLES	9.37	9.37	80.00	89.37
GRÚA GEA	23/08/2019	COMPLETAR NIVEL DE ACEITE HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	3	4	1	GRASA E2	9.37	112.44	70.00	182.44
GRÚA GEA	23/08/2019	ENGRASE DE ESTABILIZADORES	MECÁNICO	2	2	1	GALÓN DE PETRÓLEO	9.37	37.48	17.90	55.38
GRÚA HERCULES	24/08/2019	SE REPARÓ CONECTOR DEL SISTEMA HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	1	4	1	ACETILENO	9.37	37.48	70.00	107.48
GRÚA CRONOS	26/08/2019	COMPLETAR NIVEL DE ACEITE DE CAJA	MECÁNICO	3	0.5	1	2 GLN DE ACEITE D ETRANSMISIÓN	9.37	14.06	35.00	49.06

GRÚA ISIS	27/08/2019	ENGRASE EN GENERAL	MECÁNICO	1	4	1	HIDROLINA AW68	9.37	37.48	50.00	87.48
GRÚA ZEUS	3/09/2019	LAVADO GENERAL	MECÁNICO	2	4	1	DETERGENTE, PRODUCTOS DE LIMPIEZA	9.37	74.96	60.00	134.96
GRÚA HERCULES	12/09/2019	REVISIÓN Y REPARACIÓN DE RINES Y TAMBORES DE FRENO. SE RECTIFICÓ LA ROSCA DE LOS ESPÁRRAGOS	MECÁNICO	2	4	2	RINES	9.37	149.92	150.00	299.92
GRÚA ZEUS	13/09/2019	GRADUACIÓN DE FRENOS	MECÁNICO	1	4	1	GRASA	9.37	37.48	100.00	137.48
GRÚA ZEUS	13/09/2019	REVISIÓN DE FILTROS DEL MOTOR	MECÁNICO	1	2	1	FILTRO DE AIRE	9.37	18.74	200.00	218.74
GRÚA ISIS	15/09/2019	REVISIÓN Y REPARACIÓN DEL BOOM DE LA PLUMA	MECÁNICO	1	1.25	1	CONECTOR DE PLUMA	9.37	11.71	65.00	76.71
GRÚA ISIS	15/09/2019	LIMPIEZA GENERAL	MECÁNICO	2	4	1	TRAPOS, PETROLEO	9.37	74.96	30.00	104.96
GRÚA GEA	15/09/2019	INSTALACIÓN DE JEBES	MECÁNICO	2	2	1	RETENES RADIALES	9.37	37.48	50.00	87.48
GRÚA ISIS	18/09/2019	REVISIÓN Y REPARACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	ELÉCTRICO	4	1	2	CABLES	9.37	74.96	38.50	113.46
GRÚA ISIS	18/09/2019	COMPLETAR REFRIGERANTE	MECÁNICO	2	1.5	1	3 GALONES DE REFRIGERANTE	9.37	28.11	70.00	98.11
GRÚA HERCULES	19/09/2019	REVISIÓN DEL ACOPLE DE LA BOMBA DE LOS ESTABILIZADORES SE REBAJO	MECÁNICO	2	3	2	ACOPLE	9.37	112.44	70.00	182.44
GRÚA ZEUS	23/09/2019	REVISIÓN GENERAL DEL SISTEMA ELÉCTRICO	ELÉCTRICO	2	4	1	CABLES	9.37	74.96	90.00	164.96
GRÚA ATENEA	28/09/2019	LIMPIEZA EN GENERAL DE LA GRÚA	MECÁNICO	1	4	4	TRAPOS, PETROLEO	9.37	149.92	40.00	189.92
GRÚA ATENEA	28/09/2019	REVISIÓN DE VÁLVULAS HIDRÁULICAS	HIDRÁULICO	4	1	2	CABLE Nº12 /ACEITE	9.37	74.96	30.00	104.96
GRÚA ATENEA	28/09/2019	REVISIÓN DEL TOPE DE LA PLUMA	HIDRÁULICO	4	2	2		9.37	149.92	0.00	149.92
GRÚA ISIS	29/09/2019	ENGRASE DE ESTABILIZADORES	MECÁNICO	4	1	1	GRASA	9.37	37.48	30.00	67.48
GRÚA CRONOS	6/10/2019	LIMPIEZA DE FILTROS DE COMBUSTIBLE	MECÁNICO	1	1	1	PETROLEO, TRAPO INDUSTRIAL	9.37	9.37	24.50	33.87
GRÚA CRONOS	6/10/2019	REEMPLAZO DE CABLE DE 5/8	MECÁNICO	1	2	2	50 MTR DE CABLE DE 5/8	9.37	37.48	89.90	127.38
GRÚA CRONOS	6/10/2019	ENGRASE	MECÁNICO	2	1	1	5 KG DE GRASA GRATIFICADA	9.37	18.74	42.00	60.74
GRÚA ZEUS	7/10/2019	REINICIO DE COMPUTADORA	ELÉCTRICO	1	0.5	1	-	9.37	4.69	0.00	4.69
GRÚA ISIS	7/10/2019	COMPLETAR REFRIGERANTE	MECÁNICO	3	0.2	1	FILTRO DE PETRÓLEO PER-96, FS 1280,LFP 466987	9.37	5.62	87.00	92.62
GRÚA ISIS	7/10/2019	REEMPLAZO DE MANGUERA	MECÁNICO	1	0.5	1	1 GALÓN DE PINTURA BLANCA	9.37	4.69	40.00	44.69
GRÚA ZEUS	14/10/2019	LIMPIEZA DE LOS CONTACTO DE LA BOBINA	HIDRÁULICO	2	1	1	LIMPIA OXIDOS	9.37	18.74	25.00	43.74
GRÚA ISIS	20/10/2019	REVISIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO	NEUMÁTICO	2	0.5	2	-	9.37	18.74	0.00	18.74
GRÚA HERCULES	20/10/2019	REVISIÓN GENERAL DEL SISTEMA HIDRÁULICO Y ELÉCTRICO	HIDRÁULICO - ELÉCTRICO	2	4	2	TRAPO, PETROLEO, DILUYENTE	9.37	149.92	60.00	209.92
GRÚA ZEUS	21/10/2019	ALIMENTACIÓN DEL CUERPO SELENOIDE DE WINCHE	HIDRÁULICO	1	2	2	MANGUERA DE 2 MALLAS DE 1 PLGA CON CONEXIONES HEMBRA DE 1 PLGA.	9.37	37.48	180.00	217.48
GRÚA ZEUS	22/10/2019	COLOCACIÓN DE FAROS LATERALES	MECÁNICO	1	3	1	FAROS LATERALES	9.37	28.11	90.00	118.11



GRÚA ZEUS	23/10/2019	RETIRO DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN DEL CAMIÓN	ELÉCTRICO	1	1	1	-	9.37	9.37	0.00	9.37
GRÚA ARES	23/10/2019	REVISIÓN DEL SISTEMA HIDRAULICO	HIDRÁULICO	4	4	1	FILTROS LFP-42 LYS	9.37	140.00	14.00	154.00
GRÚA ARES	23/10/2019	REVISIÓN DE SOPORTES DE ESTABILIZADORES	MECÁNICO	2	2.5	1	FILTRO PER-42	9.37	140.00	12.00	152.00
GRÚA ARES	23/10/2019	REVISIÓN DE FLUIDOS DEL MOTOR	MECÁNICO	3	4.5	1	FILTRO LFP-1280	9.37	140.00	14.00	154.00
GRÚA PAULA	26/10/2019	CAMBIO DE PORTA DIODO ALTERNADOR 24V	MECÁNICO	1	2	1	DIODO 24 V	9.37	18.74	60.00	78.74
GRÚA PAULA	26/10/2019	REBOBINADO DE STRACTOR	HIDRÁULICO	1	5	2	-	9.37	93.70	0.00	93.70
GRÚA PAULA	26/10/2019	SOLDADO DE ENFRIADO DE ACEITE	MECÁNICO	1	3	1	SOLDADURA 6011,7018	9.37	28.11	45.00	73.11
GRÚA PAULA	26/10/2019	CAMBIO DE TUBO PVC	MECÁNICO	1	1	1	TUBO PVC	9.37	9.37	30.00	39.37
GRÚA ATENEA	2/11/2019	REVISIÓN DE FILTROS DE MOTOR	MECÁNICO	2	2	2	FILTRO DE COMBUSTIBLE FS 1280	9.37	74.96	85.00	159.96
GRÚA GEA	5/11/2019 - 4/12/2019	MANTENIMEINTO DE 03 BOMBAS DE FRENOS	MECÁNICO	1	2	2	CONEXIÓN DE 90°	9.37	37.48	129.00	166.48
GRÚA GEA	5/11/2019 - 4/12/2019	CAMBIO DE SWICH	MECÁNICO	1	4	1	BANDAS DE FRENO	9.37	37.48	150.00	187.48
GRÚA GEA	5/11/2019 - 4/12/2019	ARMADO DE MOTOR DEL WINCHE	MECÁNICO	1	6	1	ORING	9.37	56.22	30.00	86.22
GRÚA GEA	5/11/2019 - 4/12/2019	ARMADO DE MOTOR DEL WINCHE	MECÁNICO	1	6	1	RETEN	9.37	56.22	40.00	96.22
GRÚA ISIS	5/11/2019	REVISIÓN DE DIRECCIÓN DE GRÚA	MECÁNICO	3	1.5	2	LIMPIADOR DE CONTACTO	9.37	84.33	15.50	99.83
GRÚA ISIS	5/11/2019	REVISIÓN DE RADIADOR	MECÁNICO	2	1	1	ORING	9.37	18.74	5.90	24.64
GRÚA ISIS	5/11/2019	LAVADO EN GENERAL	MECÁNICO	1	2.5	1	TRAPOS, PETROLEO	9.37	23.43	30.00	53.43
GRÚA CRONOS	6/11/2019	REEMPLAZO DE ORINGS	MECÁNICO	8	0.5	1	ORING	9.37	37.48	50.00	87.48
GRÚA CRONOS	6/11/2019	REEMPLAZO DE MANIJAS EXTERIOR	MECÁNICO	1	1	1	MANIJAS	9.37	9.37	40.00	49.37
GRÚA CRONOS	6/11/2019	AUMENTO DE HIDROLINA EN EL TANQUE HIDRÁULICO 68 AMBAR REX	HIDRÁULICO	4	0.2	1	BALDE DE HIDROLINA	9.37	7.50	50.00	57.50
GRÚA CRONOS	15/11/2019	REPARACIÓN DE VÁLVULA DEL SISTEMA ECUALIZADOR	MECÁNICO	2	1	1	REPUESTO DE VALVULA	9.37	18.74	80.00	98.74
GRÚA ZEUS	20/11/2019	ENGRASE GENERAL	MECÁNICO	2	4	1	GRASA	9.37	74.96	80.00	154.96
GRÚA ZEUS	20/11/2019	ENGRASE DE CABLE DE ACERO	MECÁNICO	1	1	1	GRASA	9.37	9.37	80.00	89.37
GRÚA ZEUS	24/11/2019	CAMBIO DE FILTRO DEL SISTEMA HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	2	2	1	FILTRO HIDRÁULICO	9.37	37.48	180.00	217.48
GRÚA HERCULES	25/11/2019	REVISIÓN DE LUCES	ELÉCTRICO	3	2	1	FOCOS LED	9.37	56.22	30.00	86.22
GRÚA ARES	4-12/12/2019	REVISIÓN DE BASES ESTABILIZADORAS	MECÁNICO	2	3	2	ELECTRODO 6011 (1KILO)	9.37	12.00	40.00	52.00
GRÚA ARES	4-12/12/2019	REVISIÓN DE ESCAPE	MECÁNICO	4	1	1	LIGA DE FRENO 250 ML	9.37	30.00	50.00	80.00
GRÚA ZEUS	7/12/2019	CALIBRACIÓN DE VÁLVULAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	1	3	3	1 GALON DE ACEITE	9.37	84.33	89.00	173.33
GRÚA ISIS	12/12/2019	REEMPLAZO DE PITO DE RETROCESO	MECÁNICO	1	1	1	PITO DE RETROCESO	9.37	9.37	44.00	53.37

GRÚA ISIS	12/12/2019	LAVADO EN GENERAL	MECÁNICO	1	2	1	DETERGENTE, LIMPIADORES	9.37	18.74	50.00	68.74
GRÚA PAULA	12/12/2019	CALIBRACIÓN DE MOTOR	MECÁNICO	1	5	1	3 FILTROS DE COMUSTIBLE	9.37	46.85	400.00	446.85
GRÚA PAULA	12/12/2019	LIMPIEZA DE TURBOLAVADO EN GENERAL	MECÁNICO	2	4	1	4 GALONES DE THINNER	9.37	74.96	60.00	134.96
GRÚA ISIS	15/12/2019	LIMPIEZA DE FILTROS HIDRÁULICOS	HIDRÁULICO	4	2	1	FILTRO	9.37	74.96	59.00	133.96
GRÚA ZEUS	18/12/2019	REVISIÓN DE LAS MANGUERAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	1	2	2	MANGUERAS	9.37	37.48	120.00	157.48
GRÚA ZEUS	19/12/2019	MEDICIÓN DE PRESIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	1	2	2	FILTRO DE ACEITE H947/1(2)	9.37	37.48	210.00	247.48
GRÚA PAULA	13-23/12/2019	REVISIÓN DE MOTOR	MECÁNICO	1	10	2	FILTRO DE COMBUSTIBLE PE-96	9.37	187.40	40.00	227.40
GRÚA PAULA	13-23/12/2019	REVISIÓN DE 4*4	MECÁNICO	2	5	1	FILTRO DE COMBUSTIBLE PE-97	9.37	93.70	45.00	138.70
GRÚA PAULA	13-23/12/2019	REVISIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO DE PLUMA	HIDRÁULICO	1	2	2	ORING	9.37	37.48	19.00	56.48
GRÚA PAULA	13-23/12/2019	REVISIÓN DE FUGAS DE ACEITE POR LAS MANGUERAS	MECÁNICO	3	1.5	1	TOBERAS DE INYECTORES	9.37	42.17	300.00	342.17
GRÚA PAULA	13-23/12/2019	REVISIÓN DE FUGAS DE ACEITE POR LAS MANGUERAS	MECÁNICO	3	1	1	RETEN	9.37	28.11	120.00	148.11
GRÚA ATENEA	23-03/12/2019	REVISIÓN DE FILTROS DE MOTOR	MECÁNICO	2	2	1	FILTRO DE COMBUSTIBLE FS 1280	9.37	37.48	120.00	157.48
GRÚA ATENEA	23-03/12/2019	REVISIÓN DEL SISTEMA DE INYECCIÓN DEL MOTOR	MECÁNICO	2	4	1	FILTRO DE COMBUSTIBLE LFP 466987	9.37	74.96	100.00	174.96
GRÚA ATENEA	23-03/12/2019	REVISIÓN DE CÁMARAS	MECÁNICO	6	1.5	1	CÁMARA	9.37	84.33	80.00	164.33
GRÚA ATENEA	23-03/12/2019	REVISIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	2	4	2	MANGUERA	9.37	149.92	79.90	229.82
GRÚA ATENEA	23-03/12/2019	REVISIÓN DE FRENOS	MECÁNICO	4	2	1	CORREA 8PK1570	9.37	74.96	60.00	134.96
GRÚA ATENEA	23-03/12/2019	PINTADO GENERAL	MECÁNICO	1	2.5	1	CINTA DE PINTOR	9.37	23.43	45.00	68.43
GRÚA ATENEA	23-03/12/2019		MECÁNICO	1	2.5	1	PINTURA BLANCA	9.37	23.43	30.00	53.43
GRÚA PAULA	3/01/2020	REVISIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	ELÉCTRICO	3	1.5	1	CABLES	9.37	42.17	90.00	132.17
GRÚA ZEUS	9/01/2020	SE COLOCÓ ACEITE ATF-220 HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	1	4	1	03 BALDES DE ACEITE ATF-220	9.37	37.48	300.00	337.48
GRÚA PAULA	11/01/2020	SE AJUSTARON LOS BORNES DE LAS BATERÍAS	MECÁNICO	1	0.5	1	-	9.37	4.69	0.00	4.69
GRÚA HERCULES	25/01/2020	SE REPARÓ CONECTOR DEL SISTEMA HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	2	4	2	FILTROS PL-16	9.37	149.92	120.00	269.92
GRÚA CRONOS	31/01/2020	REEMPLAZO DE FILTRO	MECÁNICO	3	2	1	FILTRO PSD 515	9.37	56.22	92.50	148.72
GRÚA CRONOS	31/01/2020	REEMPLAZO DE VOLANTE	MECÁNICO	2	1.5	1	ELECTRODO 6011	9.37	28.11	11.00	39.11
GRÚA APOLO	02/01/2020 - 04/01/2020	REVISIÓN DEL SISTEMA NEUMATICO	HIDRÁULICO	4	2	2	CONEXIÓN DE 90°	9.37	149.92	25.00	174.92
GRÚA APOLO	02/01/2020 - 04/01/2020	LAVADO GENERAL	MECÁNICO	1	4	2	DESENGRASE	9.37	74.96	45.00	119.96
GRÚA APOLO	10/09/2019	ENGRASE DE CABLE DE IZAJE	MECÁNICO	2	4	1	CABLE DE IZAJE	9.37	74.96	90.00	164.96


GRÚA APOLO	02/01/2020 - 04/01/2020	CAMBIO DE ACEITE	MECÁNICO	1	2	1	BALDE DE ACEITE	9.37	18.74	180.00	198.74
GRÚA APOLO	02/01/2020 - 04/01/2020	REABASTECIMIENTO DE REFRIGERANTE	MECÁNICO	2	1.5	1	REFRIGERANTE VISTONY	9.37	28.11	60.00	88.11
GRÚA HERCULES	13-21/01/2020	BOTE DE ACEITE	MECÁNICO	2	4	1	COPAS	9.37	74.96	150.00	224.96
GRÚA HERCULES	13-21/01/2020	EL SOPORTE DEL RETROVISOR LADO DEL CHOFER ESTÁ ROTO	MECÁNICO	1	2	2	TUERCAS	9.37	37.48	10.00	47.48
GRÚA ATENEA	22 - 24/01/2020	REVISIÓN DE FILTROS DE MOTOR	MECÁNICO	4	5	2	FILTRO DE CACHA HF 6641 FLEGUART	9.37	374.80	140.00	514.80
GRÚA ATENEA	22 - 24/01/2020	REVISIÓN DE FILTROS DE MOTOR	MECÁNICO	4	4	2	FILTRO DE COMBUSTIBLE LFP 466987	9.37	299.84	120.00	419.84
GRÚA ATENEA	22 - 24/01/2020	REVISIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	2	5	1	FILTRO SEPARADOR LFP466987	9.37	93.70	120.00	213.70
GRÚA ATENEA	22 - 24/01/2020	REVISIÓN DEL SISTEMA DE INYECCIÓN DEL MOTOR	MECÁNICO	1	2	2	GRASA	9.37	37.48	20.00	57.48
GRÚA ATENEA	22 - 24/01/2020	REVISIÓN DEL SISTEMA DE INYECCIÓN DEL MOTOR	MECÁNICO	1	2	2	FILTRO LUBRICANTE MOTOR LF670	9.37	37.48	140.00	177.48
GRÚA ATENEA	22 - 24/01/2020	REVISIÓN DE CÁMARAS	MECÁNICO	2	2.5	1	FILTRO DE COMBUSTIBLE 2010SM-OR	9.37	46.85	170.00	216.85
GRÚA ATENEA	22 - 24/01/2020	REVISIÓN DE FRENOS	MECÁNICO	3	1	2	ACEITE20W-60	9.37	56.22	30.00	86.22
GRÚA HERCULES	28-30/01/2020	FABRICACIÓN DE SOPORTE DE POLEA	MECÁNICO	2	3	2	PLANCHAS DE METAL	9.37	112.44	40.00	152.44
GRÚA ISIS	02-04/01/2020	REPARACIÓN DE PUERTA DEL LADO DEL CHOFER	MECÁNICO	2	1	1	SOLDADURA 6011,7018	9.37	18.74	50.00	68.74
GRÚA HERCULES	2/02/2020	REVISIÓN DE FILTROS DE MOTOR	MECÁNICO	1	2	1	FILTRO DE MOTOR FT-6552	9.37	18.74	180.00	198.74
GRÚA APOLO	08/02/2020 - 20/02/2020	REVISIÓN DEL SISTEMA HIDRAULICO	HIDRÁULICO	4	2	2	FILTRO DE ACEITE H947/1(2)	9.37	149.92	57.00	206.92
GRÚA APOLO	08/02/2020 - 20/02/2020	REVISIÓN DEL SISTEMA DE IZAJE	MECÁNICO	2	2.5	2	PAPEL POLARIZADO	9.37	93.70	280.00	373.70
GRÚA APOLO	08/02/2020 - 20/02/2020	REVISIO DEL SISTEMA NEUMATICO	NEUMÁTICO	2	2	1	MANGUERA	9.37	37.48	50.00	87.48
GRÚA ISIS	13/02/2020	REPARACIÓN DE LAS LUCES INTERMITENTES Y DE STOP	ELÉCTRICO	1	2	1	STOP TRASEROS	9.37	18.74	35.00	53.74
GRÚA ZEUS	12-14/02/2020	REVISIÓN DE FLUIDOS DE AMBOS MOTORES	MECÁNICO	2	2	2	GRASA	9.37	74.96	90.00	164.96
GRÚA ZEUS	12-14/02/2020	REVISIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	2	2	2	CABLE COAXIAL	9.37	74.96	170.00	244.96
GRÚA ZEUS	12-14/02/2020	REVISIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	ELÉCTRICO	1		2	DESENGRASE	9.37	0.00	120.00	120.00
GRÚA ZEUS	12-14/02/2020	REVISIÓN DE LLANTAS	MECÁNICO	3	1	1	FILTROS DE COMBUSTIBLE	9.37	28.11	150.00	178.11
GRÚA ARES	12/02/2020	REPARO DE CARRETE DE MANGUERAS HIDRAULICAS	MECÁNICO	2	4	2	VARILLAS DE BRONCE	9.37	40.00	30.00	70.00
GRÚA ISIS	13/02/2020	COMPLETAR NIVEL DE REFRIGERANTE	MECÁNICO	3	0.5	1	PULSADOR	9.37	14.06	13.50	27.56

GRÚA ZEUS	16/02/2020	LIMPIEZA DE SENSORES DE DISTANCIA	MECÁNICO	1	3	1	BISAGRA	9.37	28.11	150.00	178.11
GRÚA ARES	23/02/2020	REVISIÓN DE CARROCERIA Y PINTURA	MECÁNICO	6	4	1	REVISIÓN A BOMBA HIDRAULICA	9.37	50.00	250.00	300.00
GRÚA HERCULES	24/02/2020	COLOCARON TUERCAS DE ESPARRAGOS	MECÁNICO	2	1	1	TUERCAS	9.37	18.74	120.00	138.74
GRÚA ATENEA	6/03/2020	REVISIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO	HIDRÁULICO	1	2.5	1	LIMPIADOR DE FILTRO, PETROLEO	9.37	23.43	30.00	53.43
GRÚA ATENEA	6/03/2020	REVISIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	ELÉCTRICO	2	3	1	ORING	9.37	56.22	39.90	96.12
GRÚA ZEUS	7/03/2020	INSTALACIÓN DE BATERÍAS NUEVAS CON SUS BORNES Y CABLES	MECÁNICO	2	2	1	02 BATERÍAS	9.37	37.48	450.00	487.48
GRÚA HERCULES	12/03/2020	AJUSTE DE MANGUERAS DEL ESTBAILIZADOR TRASERO DEL LADO DEL COPILOTO	MECÁNICO	2	8	1	PILAS	9.37	149.92	40.00	189.92
GRÚA ZEUS	14/03/2020	ENDEREZAMIENTO DEL SEGURO DE LA PALETA	MECÁNICO	1	1	2	-	9.37	18.74	0.00	18.74
GRÚA ISIS	15/03/2020	COLOCACIÓN DE SEGUROS EN LOS PINES	MECÁNICO	1	0.5	1	SEGURO DE PINES	9.37	4.69	19.90	24.59
GRÚA HERCULES	26-03/03/2020	REVISIÓN DE ESTABILIZADORES TRASEROS	MECÁNICO	1	6	3	MANGUERA R1 DE 1 PULG	9.37	168.66	120.00	288.66
GRÚA HERCULES	26-03/03/2020	REVISIÓN DE TREN DELANTERO	MECÁNICO	1	4	1	PAPEL PLARIZADO	9.37	37.48	100.00	137.48
GRÚA HERCULES	26-03/03/2020	REVISIÓN DE CABINA	MECÁNICO	2	2	1	BOMBA HIDRÁULICA	9.37	37.48	39.00	76.48
GRÚA HERCULES	26-03/03/2020	REVISIÓN DE MOTORES Y FILTROS	MECÁNICO	3	4	2	TUERCA DE 1 1/2 "	9.37	224.88	20.00	244.88
GRÚA HERCULES	26-03/03/2020	REVISIÓN DE LUCES	ELÉCTRICO	4	2	1	ORING	9.37	74.96	10.00	84.96
GRÚA HERCULES	26-03/03/2020	REVISIÓN DE BOMBA DE ENFRIAMIENTO DE MOTOR VEHICULAR	MECÁNICO	2	2	2	TUERCA 1.5 HEXAGONAL	9.37	74.96	16.00	90.96
GRÚA HERCULES	26-03/03/2020	REVISIÓN DE BOMBA DE ENFRIAMIENTO DE MOTOR VEHICULAR	MECÁNICO	1	2	1	TAPIZADO	9.37	18.74	280.00	298.74
										<b>TOTAL</b>	<b>19709.72</b>

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 8. Propuesta de Orden de Trabajo

**Tabla 33.** Formato de la propuesta de orden de trabajo de Mantenimiento Correctivo

	<b>ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LA EMPRESA AGROMAR S.A.C</b>		<b>REALIZADO</b>	<b>MUJICA - SARMIENTO</b>
	<b>ORDEN DE TRABAJO DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO</b>		<b>FORMATO</b>	<b>007</b>
NUMERO DE ORDEN		FECHA DE INICIO		
ÁREA		FECHA DE TERMINO		
		EJECUTADO POR		
<b>DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO</b>				
NOMBRE DEL EQUIPO		CÓDIGO DEL EQUIPO		
PRIORIDAD		TIPO DE MANTENIMIENTO		
HORA DE MANTENIMIENTO		TIEMPO DE OPERACIÓN		
<b>CAUSA DE LA FALLA</b>				
MECÁNICA	HIDRÁULICA	ELÉCTRICA	OTROS	
<b>MATERIALES Y/O INSUMOS</b>				
MATERIAL	CANTIDAD	SI ESTA EN ALMACÉN	SE TIENE QUE COMPRAR	
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>				
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO / DURACIÓN DEL PROCESO</b>				
<b>OBSERVACIONES</b>				
<b>FIRMA DE LOS RESPONSABLES DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO</b>				

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 34.** Formato de la propuesta de orden de trabajo de Mantenimiento Preventivo

	ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA AGROMAR S.A.C		REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
	ORDEN DE TRABAJO DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO		FORMATO	008
NUMERO DE ORDEN		FECHA DE INICIO		
ÁREA		FECHA DE TERMINO		
VERIFICADOR		RESPONSABLE		
<b>DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO</b>				
NOMBRE DEL EQUIPO		CÓDIGO DEL EQUIPO		
PRIORIDAD		TIPO DE MANTENIMIENTO		
HORA DE MANTENIMIENTO		TIEMPO DE OPERACIÓN		
<b>ACCIÓN REALIZADA</b>				
<b>MATERIALES Y/O INSUMOS</b>				
MATERIAL	CANTIDAD	SI ESTA EN ALMACÉN	SE TIENE QUE COMPRAR	
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>				
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO / DURACIÓN DEL PROCESO</b>				
<b>OBSERVACIONES</b>				
<b>FIRMA DE LOS RESPONSABLES DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO</b>				

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 9. Propuesta de Permiso de Trabajo


**Tabla 35.** Formato de la propuesta de permiso de trabajo

	<b>PERMISO DE TRABAJO</b>	<b>REALIZADO</b>	<b>MUJICA - SARMIENTO</b>
		<b>FORMATO</b>	<b>009</b>
<b>ÁREA</b>			
<b>N°. ORDEN DE TRABAJO</b>		<b>EQUIPO</b>	
<b>SOLICITADO POR</b>		<b>FECHA</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>			
<b>ACTIVIDAD</b>			
<b>RIESGOS IDENTIFICADOS</b>			
<b>PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD</b>			
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN</b>			
<b>NUMERO DE TRABAJADORES</b>			
<b>CARGO Y FIRMA DE LOS RESPONSABLES DEL ÁREA</b>			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Propuesta de Check List

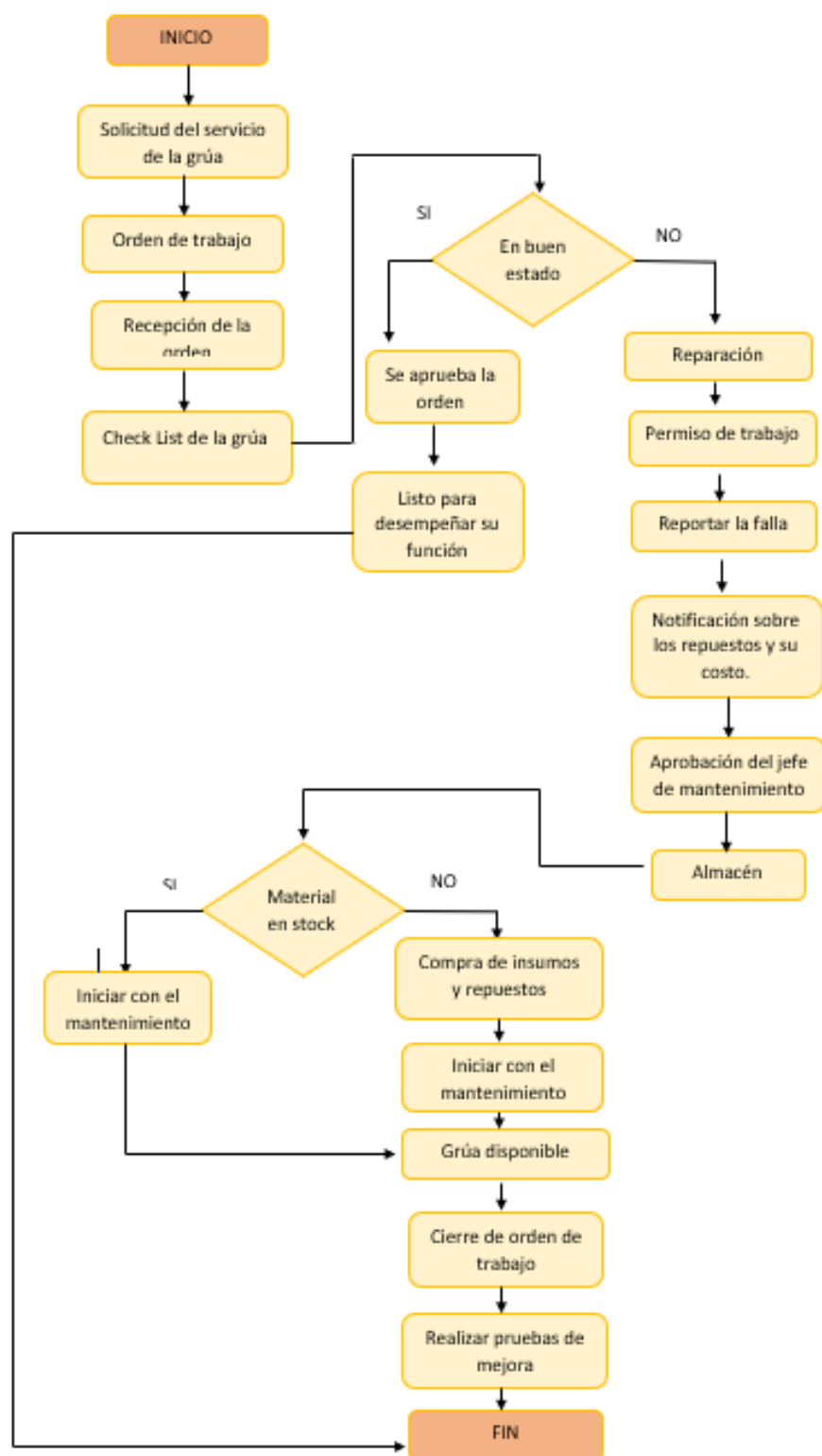
Tabla 36. Formato de la propuesta de Check List

	INSPECCIÓN PRE-USO DE GRÚAS MÓVILES		REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
			FORMATO	010
TRABAJO:			FECHA:	
UBICACIÓN:			HORA:	
MODELO DE GRÚA:			OPERADOR:	
MARCA:			CAPACIDAD:	
CORRECTO <input type="checkbox"/>			INCORRECTO <input type="checkbox"/>	NO APLICA <input type="checkbox"/>
EQUIPO MOVIL		EQUIPO DE IZAJE		
1. Sistema de Luces		1. Sistema Hidráulico		
2. Cinturón de Seguridad		2. Cartilla de señales		
3. Combustible		3. Diagrama de cargas		
4. Niveles de aceite		4. Estabilizadores + apoyos		
5. Alarma de Retroceso		5. Polea de Izaje y Tambor de Winche		
6. Panel de instrumentos		6. Cable de Izaje		
7. Espejos		7. Enrollado del Cable		
8. Parabrisas		8. Pluma y Plumín		
9. Frenos		9. Pines		
10. Dirección		10. Tornamesa		
11. Neumáticos		11. Gatas Hidráulicos		
12. Fuga de fluidos		12. Indicadores de ángulo		
13. Limpia Para brizas		13. Pasteca		
14. Extintores		14. Sistema de Bloqueo		
15. Orden y Limpieza		15. Estrobo, Eslinga y Grilletes		
16. Conos de Seguridad		16. Ganchos / Seguro de gancho		
17.Sistema de comunicación		17.Válvula de Seguridad - Hidráulica		
18. Tacos		18.Control de Izaje		
19. Otros				
DOCUMENTACIÓN		SEGURIDAD/ OPERADOR		
1. Certificado de grúa		1. Conos de seguridad		
2. Certificado de operador		2. Arnés de seguridad		
3. Permiso de viaje		3. Maletín de primeros auxilios		
4. Guía de Remisión		4. Cascos, lentes		
5. Guía de Remisión de transportista		5. Barbiquejo, tapa oídos		
CONCLUSIÓN:			OBSERVACIÓN:	
GRÚA APTA PARA SER OPERADA (SI) (NO)				
INSPECCIÓN REALIZADA POR:			FIRMA:	

Fuente: Elaboración propia



## Anexo 11. Propuesta de Procedimiento de tareas



**Figura 11.** Propuesta de Procedimiento de tareas

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12. Propuesta de Plan de Capacitaciones

Tabla 37. Propuesta de Plan de Capacitaciones


N°	SISTEMA	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	DURACIÓN (HORAS)	FECHA	AÑO 2021																			
						ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	PRE - OPERACIÓN	LLENADO DE FORMATOS DE PERMISO PARA EL USO DEL EQUIPO	CAPACITACIÓN DE DAMONT INGENIEROS	1	4/01/2021																				
		INSPECCIÓN DE LOS EQUIPOS MEDIANTE EL CHECK LIST																							
2	CARROCERÍA DE LA GRÚA	PROCESO DE MONTAJE DE CARROCERÍA	CAPACITACIÓN DE DAMONT INGENIEROS	3	11/02/2021																				
		PARTES QUE LO COMPONEN																							
		CONCEPTO DE SISTEMA DE PROPULSIÓN Y DIRECCIÓN																							
		MANEJO DE LOS ELEMENTOS: TRANSMISIÓN, EJES, BASTIDOR																							
3	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	MOVIMIENTO DE LA PLUMA	CAPACITACIÓN DE DAMONT INGENIEROS	3	16/03/2021																				
		PARTES QUE LO COMPONEN																							
		CAPACIDAD DEL CABLE																							
		RENDIMIENTO DEL WINCHE																							
		ALCANCE O RADIO DE TRABAJO																							
		NORMAS DE SEGURIDAD: OSHAS 18001 - ASME B.30.5																							
4	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	CONCEPTO DEL SISTEMA	CAPACITACIÓN DE DAMONT INGENIEROS	4	28/04/2021																				
		ELEMENTOS DEL CONTROL ELÉCTRICO																							
		SISTEMA DE CONTROL DE PRESIÓN																							
		FLUIDO HIDRÁULICO																							
		SISTEMAS QUE CONFORMAN EL SISTEMA HIDRÁULICO																							
		DIAGNÓSTICO DE FALLAS EN EL SISTEMA																							
5	SISTEMA ELÉCTRICO	COMPONENTES DEL SISTEMA	CAPACITACIÓN DE DAMONT INGENIEROS	4	31/05/2021																				
		INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE CORRIENTE																							
		DIAGNÓSTICO DE FALLAS EN EL SISTEMA																							
		INSTALACIONES DE LOS CIRCUITOS																							

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 13. Costos de la Propuesta de Plan de Capacitaciones

**Tabla 38.** Costos de la Propuesta de Plan de Capacitaciones



	FACTORÍA AGROMAR S.A.C					REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO
	COSTO DE CAPACITACIÓN						
	ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS					FORMATO	011
CAPACITACIÓN	COSTO DE CAPACITACIÓN (S/.)	HORAS DE CAPACITACIÓN	NÚMERO DE COLABORADORES	COSTO POR HORA/ CAPACITACIÓN (S/.)	COSTOS DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
PRE - OPERACIÓN	160.00	1	4	160.00	9.37	37.48	197.48
CARROCERÍA DE LA GRÚA	160.00	3	4	480.00	9.37	112.44	592.44
ESTRUCTURA DE LA PLUMA	160.00	3	4	480.00	9.37	112.44	592.44
SISTEMA ELECTROHIDRÁULICO	160.00	4	4	640.00	9.37	149.92	789.92
SISTEMA ELÉCTRICO	160.00	4	4	640.00	9.37	149.92	789.92
TOTAL							2962.20

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 39.** Plan de Mantenimiento Preventivo Ares

[illegible]



		<div>Corona de orientación</div> <div>Estructura giratoria</div> <div>Rotador continuo</div> <div>Motorreductores</div> <div>Motorreductor externo</div> <div>Juntas de protección</div> <div>Engranajes de rotación</div> <div>Cremallera</div> <div>Tornillos de fijación de corona</div> <div>Interruptor del freno de giro</div> <div>Pedal freno de giro</div> <div>Palanca de giro</div> <div>Piñón de giro</div> <div>Cojinete de giro</div> <div>Consola delantera de giro</div>	
	<div>SISTEMA ELECTROHIDRAULICO</div> <div>A</div>	<div>Cuadro de panel eléctrico</div> <div>Motor eléctrico</div> <div>Acoplamiento motor eléctrico</div> <div>Bombas</div> <div>Depósito hidráulico</div> <div>Enfriador de aire</div> <div>Enfriador de aceite</div> <div>Filtros hidráulicos</div> <div>Campana Transmisora</div> <div>Circuito de maniobra</div> <div>Equipos de señalización</div> <div>Equipos de control</div> <div>Fuente de alimentación eléctrica</div> <div>Depósito de aceite</div> <div>Tubería línea de aspiración</div>	
			<div>ELECTROMECAÁNICO</div> <div>O</div>











Frenos de corrientes parásitas		1 semana	Mantenimiento y limpieza de discos de frenos	Caja de herramientas	BAJO	ELECTROMECAÑIC O	1	25.00	0.5
Barra de Iluminación		1 semana	Cambio de barra de iluminación	Barra de iluminación	BAJO	OPERADOR	2	56.00	1
Enganche para remolque		diario	Limpieza de enganche	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bloqueo del diferencial de eje		2 semanas	Cambio de aceite y limpieza del diferencial	Lubricantes	BAJO	MECANICO	2	0.00	1
Bloqueo de oscilación		3 semanas	Mantenimiento de bloqueo de oscilación	Caja de herramientas	MEDIO	MECANICO	1	0.00	1
Alfombrilla de goma para almacenamiento		1 semana	Cambio de alfombrilla de goma	Alfombrilla de goma	BAJO	OPERADOR	2	14.00	1
Compartimiento de baterías		1 semana	Limpieza de compartimentos de batería	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	18.00	0.5
Tanque de combustible		1 mes	Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	Caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	1	20.00	0.5
Tanque hidráulico		1 mes	Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	Herramientas de limpieza	MEDIA	MECANICO	1	15.00	0.5
Base de la pluma	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	2 meses	Limpieza y mantenimiento de base pluma	Herramientas de limpieza	ALTO	OPERADOR	1	45.00	2.5
Extensión del estabilizador		2 semanas	Cambio de extensión del estabilizador	Extensión del estabilizador	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cilindro de gatos		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Mecanismo de Giro		1 mes	Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	65.00	2
Columna		3 semanas	Mantenimiento de columna	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Brazo Principal		6 meses	Desmontaje y limpieza de brazo principal	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	120.00	3
Cilindro de elevación		4 meses	Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	Caja de herramientas	ALTO	OPERADOR	1	110.00	3.5
Brazo articulado		1 mes	Mantenimiento de brazo articulado	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Cilindro de articulación		3 semanas	Cambio de aceite y limpieza en cilindro articulación	Lubricantes	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Prolongas hidráulicas		1 semana	Verificación y limpieza de Prolongas hidráulicas	Herramientas de limpieza	BAJO	MECANICO	1	0.00	0.5
Cilindro de prolongas		2 meses	Desmontaje de cilindro de prolongas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Prolongas manuales		1 semana	Limpieza de prolongas manuales	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Gancho con seguro		1 semana	Cambio de gancho con seguro	Gancho con seguro	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Manetas		1 semana	Mantenimiento y limpieza de manetas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Protección de las manetas		1 semana	Cambio de protección de manetas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Enclavamiento de la pluma		2 semanas	Limpieza de los enclavamientos de la pluma de la grúa	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Latiguillos		2 días	Cambio de latiguillos	Latiguillos	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estabilizador de la pluma		1 semana	Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Poleas		3 días	Cambio de poleas	Poleas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1.5

Cuerdas de Alzamiento		1 semana	Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Mecanismo de inclinación		1 semana	Limpieza y control de mecanismo de inclinación	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sección base de la pluma		3 meses	Desmontaje de Sección base de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Punta de la pluma		2 semanas	Mantenimiento de punta de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bloque de Gancho		2 días	Cambio de bloque de gancho	Bloque de gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Pelota de gancho		2 días	Cambio de pelota de gancho	Pelota de gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Terminal de cuña		1 semana	Verificación y mantenimiento de cuña	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cabezal auxiliar		2 meses	Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Interruptor final de carrera (para bloque)		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Rodamiento para grúas	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	2 semanas	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	12.50	0.5
Motor asíncrono trifásico		6 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	50.00	3
Corona de orientación		1 semana	Cambio de corona de orientación	Corona de orientación	BAJO	MECÁNICO	1	30.00	0.5
Estructura giratoria		2 semanas	Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	25.00	0.5
Rotador continuo		1 mes	Mantenimiento de rotador continuo	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	89.00	4
Motorreductores		4 meses	Desmontaje y limpieza de motorreductor	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	120.00	4
Motorreductor externo		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	Caja de herramientas	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Juntas de protección		1 semana	Cambio de juntas de protección	Junta de protección	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Engranajes de rotación		1 semana	Lubricación anticorrosiva de engranajes	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1.5
Cremallera		1 semana	Cambio de cremallera	Cremallera	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Tornillos de fijación de corona		1 semana	Limpieza y mantenimiento de tornillos de fijación	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Interruptor del freno de giro		3 días	Cambio de interruptor de freno	Interruptor de freno	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Pedal freno de giro		1 semana	Mantenimiento pedal de freno de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Palanca de giro		2 días	Verificación y limpieza de palanca de giro	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Piñón de giro		1 semana	Cambio de piñón de giro en grúa	Piñón de giro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cojinete de giro		2 semanas	Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Consola delantera de giro		1 semana	Limpieza y revisión de consola delantera	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Cuadro de panel eléctrico	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	1 semana	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Motor eléctrico		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	180.00	4

Acoplamiento motor eléctrico		1 semana	Cambio de acoplamiento	Acoplamiento	BAJO	ELECTROMECAÑIC O	1	0.00	0.5
Bombas		3 meses	Desmontaje y limpieza de bombas	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	90.00	2.5
Depósito hidráulico		1 semana	Mantenimiento de depósito hidráulico	Caja de herramientas	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.2
Enfriador de aire		2 semanas	Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Enfriador de aceite		1 semana	Cambio de enfriador de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Filtros hidráulicos		2 meses	Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	150.00	3.5
Campana Transmisora		2 meses	Desmontaje de campana transmisora	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÑIC O	2	45.00	4
Circuito de maniobra		1 mes	Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	Caja de herramientas	MEDIO	ELÉCTRICO	2	95.00	3
Equipos de señalización		1 semana	Cambio de equipos de señalización	Equipos de señalización	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Equipos de control		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de equipos de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Fuente de alimentación eléctrica		2 meses	Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÑIC O	2	120.00	2.5
Depósito de aceite		1 semana	Mantenimiento de depósito de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Tubería línea de aspiración		1 semana	cambio de tubería de aspiración	Tubería de aspiración	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Tubería línea de presión		1 semana	Revisión y mantenimiento de tubería de presión	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Tubería línea de retorno		1 semana	Limpieza y revisión de tubería de retorno	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Aceite		1 semana	Cambio de aceites para sistema electrohidráulico	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Indicador de Nivel de aceite		2 semanas	Mantenimiento de indicadores de nivel de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Termostato		2 semanas	Cambio de termostato	Termostato	BAJO	ELECTROMECAÑIC O	1	0.00	1
Válvula de vaciado de depósito		1 semana	Cambio de Válvula de vaciado de depósito	Válvula de vaciado	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Contactador conexión estrella		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor estrella	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Contactador conexión triangulo		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor triangulo	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Disyuntor Magnetotérmico		3 semanas	Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	Multímetro	BAJO	ELECTROMECAÑIC O	1	0.00	0.2
Seccionador		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del seccionador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Baterías	SISTEMA ELÉCTRICO	diario	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	Multímetro	BAJO	MECÁNICO	1	12.50	0.5
Cables		diario	Observación de cables	Contacto visual	MEDIO	ELÉCTRICO	1	14.00	0.5
Empalme		diario	Revisión de empalmes	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	10.00	0.2
Sistema de arranque		1 semana	Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sistema de iluminación		1 semana	Limpieza del sistema de iluminación	Herramientas de limpieza	BAJO	ELECTRÓNICO	1	0.00	0.2

Panel de control eléctrico		2 semanas	Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	Multímetro	BAJO	ELECTRÓNICO	1	0.00	1
Llaves termomagnéticas		1 semana	Cambio de llaves termomagnéticas	Llave termomagnética	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Contactor de línea con temporizador		1 semana	Revisión y mantenimiento del contactor de línea	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	1	12.50	0.2
Sensor temperatura motor		diario	Revisión del sensor de temperatura	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	8.50	0.5
Pulsador de parada motor		2 días	Limpieza de pulsador de parada	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	10.00	0.5
Pulsador de marcha motor		2 días	Limpieza de pulsador de marcha	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Contactor nivel de aceite		1 semana	Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	1
Contactor temperatura motor		1 semana	Mantenimiento de contactor de temperatura	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Transformador		7 meses	Desmontaje y limpieza de transformador	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	1	250.00	4
Fusible		3 días	Cambio de fusible	Fusible	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Lampara verde (Marcha motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara verde	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	30.00	0.5
Lampara roja (Parada motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara roja	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Lampara azul (Nivel aceite)		3 días	Revisión y limpieza de lampara azul	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Lampara amarilla (Temperatura motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara amarilla	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Dispositivo de protección contra sobretensiones		diario	Observación dispositiva de protección sobretensiones	Multímetro	BAJO	ELÉCTRICO	1	20.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	10.00	0.5
Cilindros neumáticos	SISTEMA DE ACTUADORES	2 semanas	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Cilindros Hidráulicos		3 meses	Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	1	150.00	2
Relé Electromagnético		1 semana	Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	1
Motores paso a paso		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	180.00	3
Bombillas		1 semana	Cambio de bombillas	Bombillas	BAJO	ELÉCTRICO	2	12.50	0.5
Actuador hidráulico		diario	Observación de actuador hidráulico	Contacto visual	BAJO	HIDRÁULICO	2	20.00	0.2
Actuador tipo paleta		3 días	Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	12.00	0.5
Cilindro con amortiguador		1 semana	Mantenimiento de cilindro con amortiguador	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	15.00	0.5
Amplificadores electrónicos		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	1	20.00	0.2

Amplificador Hidráulico		diario	Observación de amplificador hidráulico	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	2	0.00	1
Electroimanes		3 días	Cambio de electroimanes	Electroimanes	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Relés		4 días	Limpieza y observación de Relés	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Par motor		2 meses	Desmontaje y limpieza de par motor	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Motor Neumático		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	60.00	3
Válvulas de control		1 semana	Mantenimiento de válvulas de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	12.50	1
Sistemas de control		diario	Observación de sistemas de control	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	20.00	1
Servomotor		4 meses	Desmontaje y limpieza de servomotor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	50.00	2
Motor DC		3 meses	mantenimiento de motor DC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	50.00	2
Motor AC		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor AC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	30.00	3
Trípode para cabrestante grúa	CABRESTANTE DE LA GRÚA	diario	Observación de trípode cabrestante para grúa	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Motor		5 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	350.00	6
Barandillas delanteras		1 semana	Cambio de barandillas delanteras	Barandillas delanteras	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Cable de alimentación		diario	Observación de cable de alimentación	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Disyuntor diferencial		3 días	Limpieza de disyuntor diferencial	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.2
Barras Cruzadas		1 semana	Limpieza y mantenimiento de barras cruzadas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cabeza de giro		2 semanas	Mantenimiento de cabeza de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Gancho		3 días	Cambio de gancho	Gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Núcleo central		diario	Revisión de núcleo central de cabrestante	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	2	0.00	0.5
Torones		diario	Observación de torones	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Control electrónico		1 semana	Revisión y limpieza del control electrónico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Protección de partes electrónicas del cabrestante		1 semana	Cambio de protectores electrónicos del cabrestante	Protectores electrónicos	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Control remoto		1 semana	Limpieza y observación del control remoto	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Bulón de seguridad		1 semana	Reforzamiento y limpieza de bulones	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Eslinga		1 semana	Cambio de eslingas	Eslingas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.2
Palanca de embrague y desembrague		2 semanas	Mantenimiento de palancas de embrague	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Poleas		3 semanas	Mantenimiento y limpieza de poleas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5

Tambor para grúa		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del tambor para grúa	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Tensor	CONTRAPESOS	4 días	Cambio de tensor	Tensor	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Barandillas		3 días	Limpieza de barandillas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Encajes		1 semana	Mantenimiento y limpieza de encajes	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	0.00	1
Bloques de hormigón		1 día	Limpieza de bloques de hormigón	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Plataforma de reposo		1 semana	Revisión y mantenimiento de plataforma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Rodillos de sentido de giro variable		1 semana	Mantenimiento de rodillos de giro variable	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Anclaje de contrapeso		diario	Observación de anclaje de contrapeso	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bloques de plomo		1 día	Limpieza de bloques de polo	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Bloques compactos de peso		1 semana	Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Fijador seguro de contrapeso		3 días	Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	Fijadores de seguridad	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cilindro estabilizador	ESTABILIZADORES	4 días	Limpieza del cilindro estabilizador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Barra estabilizadora		2 días	Cambio de barra estabilizadora	Barra estabilizadora	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Base estabilizador		1 semana	Mantenimiento de base de estabilización	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Viga de apoyo		3 días	Cambio de vigas de apoyo	Vigas de apoyo	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Suplemento de apoyo		3 semanas	Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Caja de alojamiento de la viga del estabilizador		2 semanas	Revisión y limpieza de caja de alojamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Extensión del estabilizador		diario	Observación de extensión del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Pata del estabilizador		3 días	Cambio de pata del estabilizador	Pata del estabilizador	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Estabilizador trasero		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Estructura del estabilizador		diario	Observación de estructura estabilizadora	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Estabilizador orientado hacia la cabina		1 mes	Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Sobre chasis		2 meses	Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Estabilizador delantero		2 días	Cambio de estabilizador delantero	Estabilizador delantero	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Iluminación en superficie de estabilización		3 días	Cambio de iluminación en superficie de estabilización	Iluminación en superficie	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Estabilizadores laterales		1 semana	Mantenimiento de estabilizadores laterales	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5



Gatos Traseros		5 días	Cambio de gatos traseros	Gatos traseros	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Placas para estabilizadores		2 días	Limpieza de placas para estabilizadores	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.2
Seguro de Estabilizador		diario	Revisión del seguro del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Encaje de Barra estabilizadora		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 40.** Plan de Mantenimiento Preventivo Zeus

[illegible]

[illegible]





[illegible]

[illegible]

		Turbo Cargadores																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
--	--	------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





[illegible]

Cilindro de gatos		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Mecanismo de Giro		1 mes	Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	25.00	2
Columna		3 semanas	Mantenimiento de columna	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Brazo Principal		6 meses	Desmontaje y limpieza de brazo principal	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	120.00	3
Cilindro de elevación		4 meses	Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	Caja de herramientas	ALTO	OPERADOR	1	150.00	3.5
Brazo articulado		1 mes	Mantenimiento de brazo articulado	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	35.00	3
Cilindro de articulación		3 semanas	Cambio de aceite y limpieza en cilindro articulación	Lubricantes	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Prolongas hidráulicas		1 semana	Verificación y limpieza de Prolongas hidráulicas	Herramientas de limpieza	BAJO	MECANICO	1	0.00	0.5
Cilindro de prolongas		2 meses	Desmontaje de cilindro de prolongas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Prolongas manuales		1 semana	Limpieza de prolongas manuales	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Gancho con seguro		1 semana	Cambio de gancho con seguro	Gancho con seguro	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Manetas		1 semana	Mantenimiento y limpieza de manetas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Protección de las manetas		1 semana	Cambio de protección de manetas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Enclavamiento de la pluma		2 semanas	Limpieza de los enclavamientos de la pluma de la grúa	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Latiguillos		2 días	Cambio de latiguillos	Latiguillos	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estabilizador de la pluma		1 semana	Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Poleas		3 días	Cambio de poleas	Poleas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1.5
Cuerdas de Alzamiento		1 semana	Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Mecanismo de inclinación		1 semana	Limpieza y control de mecanismo de inclinación	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sección base de la pluma		3 meses	Desmontaje de Sección base de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Punta de la pluma		2 semanas	Mantenimiento de punta de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bloque de Gancho		2 días	Cambio de bloque de gancho	Bloque de gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Pelota de gancho		2 días	Cambio de pelota de gancho	Pelota de gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Terminal de cuña		1 semana	Verificación y mantenimiento de cuña	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cabezal auxiliar		2 meses	Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Interruptor final de carrera (para bloque)		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Rodamiento para grúas	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	2 semanas	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Motor asíncrono trifásico		6 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	120.00	3

Corona de orientación		1 semana	Cambio de corona de orientación	Corona de orientación	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estructura giratoria		2 semanas	Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Rotador continuo		1 mes	Mantenimiento de rotador continuo	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	0.00	4
Motorreductor		4 meses	Desmontaje y limpieza de motorreductor	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	90.00	4
Motorreductor externo		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	Caja de herramientas	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Juntas de protección		1 semana	Cambio de juntas de protección	Junta de protección	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Engranajes de rotación		1 semana	Lubricación anticorrosiva de engranajes	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1.5
Cremallera		1 semana	Cambio de cremallera	Cremallera	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Tornillos de fijación de corona		1 semana	Limpieza y mantenimiento de tornillos de fijación	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Interruptor del freno de giro		3 días	Cambio de interruptor de freno	Interruptor de freno	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Pedal freno de giro		1 semana	Mantenimiento pedal de freno de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Palanca de giro		2 días	Verificación y limpieza de palanca de giro	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Piñón de giro		1 semana	Cambio de piñón de giro en grúa	Piñón de giro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cojinete de giro		2 semanas	Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Consola delantera de giro		1 semana	Limpieza y revisión de consola delantera	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Cuadro de panel eléctrico	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	1 semana	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Motor eléctrico		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	120.00	2.5
Acoplamiento motor eléctrico		1 semana	Cambio de acoplamiento	Acoplamiento	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Bombas		3 meses	Desmontaje y limpieza de bombas	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	100.00	3
Depósito hidráulico		1 semana	Mantenimiento de depósito hidráulico	Caja de herramientas	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.2
Enfriador de aire		2 semanas	Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Enfriador de aceite		1 semana	Cambio de enfriador de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Filtros hidráulicos		2 meses	Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	120.00	3.5
Campana Transmisora		2 meses	Desmontaje de campana transmisora	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	0.00	4
Circuito de maniobra		1 mes	Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	Caja de herramientas	MEDIO	ELÉCTRICO	2	50.00	3
Equipos de señalización eléctrica		1 semana	Cambio de equipos de señalización	Equipos de señalización	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Equipos de control		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de equipos de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1

Fuente de alimentación eléctrica		2 meses	Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	80.00	2.5
Depósito de aceite		1 semana	Mantenimiento de depósito de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Tubería línea de aspiración		1 semana	cambio de tubería de aspiración	Tubería de aspiración	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Tubería línea de presión		1 semana	Revisión y mantenimiento de tubería de presión	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Tubería línea de retorno		1 semana	Limpieza y revisión de tubería de retorno	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Aceite		1 semana	Cambio de aceites para sistema electrohidráulico	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Indicador de Nivel de aceite		2 semanas	Mantenimiento de indicadores de nivel de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Termostato		2 semanas	Cambio de termostato	Termostato	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	1
Válvula de vaciado de depósito		1 semana	Cambio de Válvula de vaciado de depósito	Válvula de vaciado	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Contactador conexión estrella		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor estrella	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Contactador conexión triangulo		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor triangulo	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Disyuntor Magnetotérmico		3 semanas	Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	Multímetro	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.2
Seccionador		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del seccionador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Baterías	SISTEMA ELÉCTRICO	diario	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	Multímetro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cables		diario	Observación de cables	Contacto visual	MEDIO	ELÉCTRICO	1	35.00	0.5
Empalme		diario	Revisión de empalmes	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Sistema de arranque		1 semana	Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sistema de iluminación		1 semana	Limpieza del sistema de iluminación	Herramientas de limpieza	BAJO	ELECTRÓNICO	1	0.00	0.2
Panel de control eléctrico		2 semanas	Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	Multímetro	BAJO	ELECTRÓNICO	1	0.00	1
Llaves termomagnéticas		1 semana	Cambio de llaves termomagnéticas	Llave termomagnética	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Contactador de línea con temporizador		1 semana	Revisión y mantenimiento del contactor de línea	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Sensor temperatura motor		diario	Revisión del sensor de temperatura	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Pulsador de parada motor		2 días	Limpieza de pulsador de parada	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Pulsador de marcha motor		2 días	Limpieza de pulsador de marcha	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Contactador nivel de aceite		1 semana	Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	1

Contactor temperatura motor		1 semana	Mantenimiento de contactor de temperatura	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Transformador		7 meses	Desmontaje y limpieza de transformador	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	1	110.00	4
Fusible		3 días	Cambio de fusible	Fusible	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Lampara verde (Marcha motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara verde	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Lampara roja (Parada motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara roja	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Lampara azul (Nivel aceite)		3 días	Revisión y limpieza de lampara azul	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Lampara amarilla (Temperatura motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara amarilla	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Dispositivo de protección contra sobretensiones		diario	Observación dispositiva de protección sobretensiones	Multímetro	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	25.00	0.5
Cilindros neumáticos	SISTEMA DE ACTUADORES	2 semanas	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Cilindros Hidráulicos		3 meses	Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	1	100.00	2.5
Relé Electromagnético		1 semana	Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	1
Motores paso a paso		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	70.00	2
Bombillas		1 semana	Cambio de bombillas	Bombillas	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Actuador hidráulico		diario	Observación de actuador hidráulico	Contacto visual	BAJO	HIDRÁULICO	2	0.00	0.2
Actuador tipo paleta		3 días	Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindro con amortiguador		1 semana	Mantenimiento de cilindro con amortiguador	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Amplificadores electrónicos		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	1	5.50	0.2
Amplificador Hidráulico		diario	Observación de amplificador hidráulico	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	2	0.00	1
Electroimanes		3 días	Cambio de electroimanes	Electroimanes	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Relés		4 días	Limpieza y observación de Relés	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Par motor		2 meses	Desmontaje y limpieza de par motor	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Motor Neumático		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	60.00	3
Válvulas de control		1 semana	Mantenimiento de válvulas de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Sistemas de control		diario	Observación de sistemas de control	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Servomotor		4 meses	Desmontaje y limpieza de servomotor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	0.00	2
Motor DC		3 meses	mantenimiento de motor DC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	0.00	2
Motor AC		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor AC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	0.00	3

Trípode para cabrestante grúa	CABRESTANTE DE LA GRÚA	diario	Observación de trípode cabrestante para grúa	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Motor		5 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	300.00	4
Barandillas delanteras		1 semana	Cambio de barandillas delanteras	Barandillas delanteras	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Cable de alimentación		diario	Observación de cable de alimentación	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Disyuntor diferencial		3 días	Limpieza de disyuntor diferencial	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.2
Barras Cruzadas		1 semana	Limpieza y mantenimiento de barras cruzadas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cabeza de giro		2 semanas	Mantenimiento de cabeza de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Gancho		3 días	Cambio de gancho	Gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Núcleo central		diario	Revisión de núcleo central de cabrestante	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	2	0.00	0.5
Torones		diario	Observación de torones	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Control electrónico		1 semana	Revisión y limpieza del control electrónico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Protección de partes electrónicas del cabrestante		1 semana	Cambio de protectores electrónicos del cabrestante	Protectores electrónicos	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Control remoto		1 semana	Limpieza y observación del control remoto	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Bulón de seguridad		1 semana	Reforzamiento y limpieza de bulones	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Eslinga		1 semana	Cambio de eslingas	Eslingas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.2
Palanca de embrague y desembrague		2 semanas	Mantenimiento de palancas de embrague	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Poleas		3 semanas	Mantenimiento y limpieza de poleas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Tambor para grúa		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del tambor para grúa	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Tensor	CONTRAPESOS	4 días	Cambio de tensor	Tensor	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Barandillas		3 días	Limpieza de barandillas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Encajes		1 semana	Mantenimiento y limpieza de encajes	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	0.00	1
Bloques de hormigón		1 día	Limpieza de bloques de hormigón	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Plataforma de reposo		1 semana	Revisión y mantenimiento de plataforma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Rodillos de sentido de giro variable		1 semana	Mantenimiento de rodillos de giro variable	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Anclaje de contrapeso		diario	Observación de anclaje de contrapeso	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bloques de plomo		1 día	Limpieza de bloques de plomo	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1

Bloques compactos de peso		1 semana	Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Fijador seguro de contrapeso		3 días	Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	Fijadores de seguridad	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bloque	MOTOR DE CAMIÓN	diario	Observación del bloque de reposo del motor	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Válvulas		1 semana	Limpieza y mantenimiento de válvulas	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Pistón		2 semanas	Lubricación y limpieza de pistones	Lubricantes	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	0.7
Cojinetes		1 semana	Lubricación mecánica y limpieza de cojinetes	Lubricantes	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Bomba de aceite		1 semana	Cambio de aceite y limpieza de bomba de aceite	Lubricantes	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.5
Bomba de agua		1 mes	Mantenimiento y limpieza de bomba de agua	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	120.00	3.5
Engranajes de distribución		1 semana	Engrase y lubricación de engranajes	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Anti vibradores		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de anti vibradores	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Amortiguadores		4 días	Cambio de amortiguadores	Amortiguadores	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Anillos de pistón		1 semana	Engrase y lubricación de anillos de pistón	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Biela		diario	Observación de la biela	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Cigüeñal		2 semanas	Mantenimiento y limpieza del Cigüeñal	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Culata o Cabeza		4 días	Cambio de culata	Culata	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Camisas		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de camisas	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	220.00	4
Segmentos		2 semanas	Mantenimiento y verificación de segmentos motor	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Carter		1 semana	Limpieza del carter	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Inyectores electrónicos		1 semana	Limpieza y revisión de inyectores	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Turbo Cargadores		1 semana	Lubricación y limpieza de turbo cargador	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Intercambiadores de calor		3 semanas	Revisión y limpieza de intercambiadores de calor	Herramientas de limpieza	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindros		1 mes	Mantenimiento y revisión de cilindros	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	3	250.00	3.2
Sensores electrónicos		diario	Observación de sensores electrónicos	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Filtros		5 días	Cambio de filtros	Filtros	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Módulo de control		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de módulo de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.7
Motores de Arranque		6 meses	Desmontaje y limpieza de motor de arranque	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	3	300.00	3.5
Calefactores		1 semana	Limpieza y revisión de calefactor	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bomba de lubricación		1 mes	Mantenimiento y verificación de bomba de lubricación	Caja de herramientas	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.2
Correas		3 días	Cambio de correas	Correas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Poleas		4 días	Cambio de poleas	Poleas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5



Sensores Magnéticos		diario	Observación de sensores magnéticos	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÑIC O	1	0.00	0.2
Ejes		3 semanas	Mantenimiento y limpieza de ejes	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Alternadores		1 semana	Revisión y limpieza de alternadores	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Sellos		1 semana	Limpieza de sellos	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Arneses Eléctricos		1 semana	Revisión y limpieza de arneses eléctricos	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Vario Base	BASE	diario	Observación de vario base	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Soportes de apoyo		1 semana	Limpieza de soportes de apoyo	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Sistema de capacidad de carga		diario	Revisión de sistema de capacidad de carga	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Aristas de vuelco		3 días	Revisión y limpieza de aristas de vuelco	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Base de apoyo máxima		2 semanas	Mantenimiento de base de apoyo	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Estabilizador en estrella		1 semana	Limpieza de estabilizador estrella	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Largueros abatibles		4 días	Cambio de largueros abatibles	Largueros abatibles	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Mando de estabilización inteligente		diario	Observación de mando estabilizador inteligente de grúa	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Centro de gravedad		diario	Verificación del centro de gravedad	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estabilizador de base extensible		2 semanas	Mantenimiento de base extensible	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Sensor de fuerza de apoyo		5 días	Cambio de sensor de fuerza de apoyo	Sensor de fuerza de apoyo	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Largueros correderos		1 semana	Limpieza y revisión de largueros correderos	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Estabilizadores retraídos		3 semanas	Mantenimiento de estabilizadores retraídos	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Base de sustentación		1 mes	Mantenimiento de la base de sustentación	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Sistemas de seguridad de base		diario	Observación sistemas de seguridad de base de la grúa	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Eje de giro	TORNAMESA	2 semanas	Mantenimiento y limpieza del eje de giro	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Plataforma tornamesa		diario	Observación de plataforma tornamesa	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Medidor de giro de tornamesa		diario	Revisión del medidor de giro	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Rodamientos		1 mes	Desmontaje y limpieza de rodamientos	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Anillos de sujeción y encaje		4 días	Limpieza de anillos de sujeción y encajes	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Corona de giro		1 semana	Cambio de corona de giro	Corona de giro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Mecanismo de orientación		1 mes	Revisión y mantenimiento de mecanismo de orientación	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2

Transmisor rotatorio		6 días	Cambio de transmisor rotativo	Transmisor rotativo	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Cojinete de bolas		2 días	Lubricación y limpieza de cojinete de bolas para grúa	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estructura de corona dentada		diario	Observación de estructura de corona dentada	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindro estabilizador	ESTABILIZADORES	4 días	Limpieza del cilindro estabilizador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Barra estabilizadora		2 días	Cambio de barra estabilizadora	Barra estabilizadora	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Base estabilizador		1 semana	Mantenimiento de base de estabilización	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Viga de apoyo		3 días	Cambio de vigas de apoyo	Vigas de apoyo	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Suplemento de apoyo		3 semanas	Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Caja de alojamiento de la viga del estabilizador		2 semanas	Revisión y limpieza de caja de alojamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Extensión del estabilizador		diario	Observación de extensión del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Pata del estabilizador		3 días	Cambio de pata del estabilizador	Pata del estabilizador	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Estabilizador trasero		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Estructura del estabilizador		diario	Observación de estructura estabilizadora	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Estabilizador orientado hacia la cabina		1 mes	Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Sobre chasis		2 meses	Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Estabilizador delantero		2 días	Cambio de estabilizador delantero	Estabilizador delantero	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Iluminación en superficie de estabilización		3 días	Cambio de iluminación en superficie de estabilización	Iluminación en superficie	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Estabilizadores laterales		1 semana	Mantenimiento de estabilizadores laterales	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Gatos Traseros		5 días	Cambio de gatos traseros	Gatos traseros	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Placas para estabilizadores		2 días	Limpieza de placas para estabilizadores	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.2
Seguro de Estabilizador		diario	Revisión del seguro del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Encaje de Barra estabilizadora		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 41. Plan de Mantenimiento Preventivo Hércules**

[illegible]

		<div>Manetas</div> <div>Protección de las manetas</div> <div>Enclavamiento de la pluma</div> <div>Latiguillos</div> <div>Estabilizador de la pluma</div> <div>Poleas</div> <div>Cuerdas de Alzamiento</div> <div>Mecanismo de inclinación</div> <div>Sección base de la pluma</div> <div>Punta de la pluma</div> <div>Bloque de Gancho</div> <div>Pelota de gancho</div> <div>Terminal de cuña</div> <div>Cabezal auxiliar</div> <div>Interruptor final de carrera (para bloque)</div>	
	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	<div>Rodamiento para grúas</div> <div>Motor asíncrono trifásico</div> <div>Corona de orientación</div> <div>Estructura giratoria</div> <div>Rotador continuo</div> <div>Motorreductor</div> <div>Motorreductor externo</div> <div>Juntas de protección</div> <div>Engranajes de rotación</div> <div>Cremallera</div> <div>Tornillos de fijación de corona</div> <div>Interruptor del freno de giro</div> <div>Consola delantera de giro</div>	MECÁNICO
	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICO	<div>Cuadro de panel eléctrico</div> <div>Motor eléctrico</div>	ELECTROMECAÁNICO



[illegible]



		<div>Biela</div> <div>Cigüeñal</div> <div>Culata o Cabeza</div> <div>Camisas</div> <div>Segmentos</div> <div>Inyectores electrónicos</div> <div>Turbo Cargadores</div> <div>Intercambiadores de calor</div> <div>Cilindros</div> <div>Sensores electrónicos</div> <div>Filtros</div> <div>Calefactores</div> <div>Bomba de lubricación</div> <div>Correas</div> <div>Poleas</div> <div>Sensores Magnéticos</div> <div>Ejes</div> <div>Alternadores</div> <div>Sellos</div>	
	BASE	<div>Vario base</div> <div>Soportes de apoyo</div> <div>Sistema de capacidad de carga</div> <div>Aristas de vuelco</div> <div>Base de apoyo máxima</div> <div>Estabilizador en estrella</div> <div>Largueros abatibles</div> <div>Mando de estabilización inteligente</div> <div>Centro de gravedad</div> <div>Estabilizador de base extensible</div> <div>Sensor de fuerza de apoyo</div> <div>Largueros correderos</div> <div>Estabilizadores retraídos</div>	OPERADOR





[illegible]

Cilindro de elevación		4 meses	Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	Caja de herramientas	ALTO	OPERADOR	2	120.00	2
Brazo articulado		1 mes	Mantenimiento de brazo articulado	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	50.00	3
Gancho con seguro		1 semana	Cambio de gancho con seguro	Gancho con seguro	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Manetas		1 semana	Mantenimiento y limpieza de manetas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Protección de las manetas		1 semana	Cambio de protección de manetas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Enclavamiento de la pluma		2 semanas	Limpieza de los enclavamientos de la pluma de la grúa	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Latiguillos		2 días	Cambio de latiguillos	Latiguillos	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estabilizador de la pluma		1 semana	Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Poleas		3 días	Cambio de poleas	Poleas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1.5
Cuerdas de Alzamiento		1 semana	Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Mecanismo de inclinación		1 semana	Limpieza y control de mecanismo de inclinación	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sección base de la pluma		3 meses	Desmontaje de Sección base de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Punta de la pluma		2 semanas	Mantenimiento de punta de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bloque de Gancho		2 días	Cambio de bloque de gancho	Bloque de gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Pelota de gancho		2 días	Cambio de pelota de gancho	Pelota de gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Terminal de cuña		1 semana	Verificación y mantenimiento de cuña	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cabezal auxiliar		2 meses	Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Interruptor final de carrera (para bloque)		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Rodamiento para grúas	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	2 semanas	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Motor asíncrono trifásico		6 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	3	80.00	4
Corona de orientación		1 semana	Cambio de corona de orientación	Corona de orientación	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estructura giratoria		2 semanas	Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Rotador continuo		1 mes	Mantenimiento de rotador continuo	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	0.00	2
Motorreductor		4 meses	Desmontaje y limpieza de motorreductor	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	135.00	3
Motorreductor externo		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	Caja de herramientas	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Juntas de protección		1 semana	Cambio de juntas de protección	Junta de protección	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Engranajes de rotación		1 semana	Lubricación anticorrosiva de engranajes	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1.5
Cremallera		1 semana	Cambio de cremallera	Cremallera	BAJO	OPERADOR	1	35.00	1

Tornillos de fijación de corona		1 semana	Limpieza y mantenimiento de tornillos de fijación	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Interruptor del freno de giro		3 días	Cambio de interruptor de freno	Interruptor de freno	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Consola delantera de giro		1 semana	Limpieza y revisión de consola delantera	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Cuadro de panel eléctrico	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	1 semana	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Motor eléctrico		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	80.00	3
Acoplamiento motor eléctrico		1 semana	Cambio de acoplamiento	Acoplamiento	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Bombas		3 meses	Desmontaje y limpieza de bombas	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	75.00	2
Depósito hidráulico		1 semana	Mantenimiento de depósito hidráulico	Caja de herramientas	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.2
Enfriador de aire		2 semanas	Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Enfriador de aceite		1 semana	Cambio de enfriador de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Filtros hidráulicos		2 meses	Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	110.00	2.5
Campana Transmisora		2 meses	Desmontaje de campana transmisora	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	0.00	2
Circuito de maniobra		1 mes	Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	Caja de herramientas	MEDIO	ELÉCTRICO	2	65.00	2.5
Equipos de señalización eléctrica		1 semana	Cambio de equipos de señalización	Equipos de señalización	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Equipos de control		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de equipos de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Fuente de alimentación eléctrica		2 meses	Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	30.00	3
Depósito de aceite		1 semana	Mantenimiento de depósito de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Aceite		1 semana	Cambio de aceites para sistema electrohidráulico	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Indicador de Nivel de aceite		2 semanas	Mantenimiento de indicadores de nivel de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Termostato		2 semanas	Cambio de termostato	Termostato	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	1
Válvula de vaciado de depósito		1 semana	Cambio de Válvula de vaciado de depósito	Válvula de vaciado	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Contactador conexión estrella		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor estrella	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Contactador conexión triangulo		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor triangulo	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Disyuntor Magnetotérmico		3 semanas	Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	Multímetro	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	2	0.00	0.2
Seccionador		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del seccionador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Baterías	SISTEMA ELÉCTRICO	diario	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	Multímetro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5

Cables		diario	Observación de cables	Contacto visual	MEDIO	ELÉCTRICO	1	35.00	0.5
Empalme		diario	Revisión de empalmes	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Sistema de arranque		1 semana	Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sistema de iluminación		1 semana	Limpieza del sistema de iluminación	Herramientas de limpieza	BAJO	ELECTRÓNICO	1	30.00	2.5
Panel de control eléctrico		2 semanas	Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	Multímetro	BAJO	ELECTRÓNICO	1	0.00	1
Llaves termomagnéticas		1 semana	Cambio de llaves termomagnéticas	Llave termomagnética	BAJO	MECÁNICO	1	40.00	2
Contactor de línea con temporizador		1 semana	Revisión y mantenimiento del contactor de línea	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Sensor temperatura motor		diario	Revisión del sensor de temperatura	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Contactor nivel de aceite		1 semana	Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	1
Contactor temperatura motor		1 semana	Mantenimiento de contactor de temperatura	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Transformador		7 meses	Desmontaje y limpieza de transformador	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	3	100.00	3
Fusible		3 días	Cambio de fusible	Fusible	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Dispositivo de protección contra sobretensiones		diario	Observación dispositiva de protección sobretensiones	Multímetro	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	25.00	1
Cilindros neumáticos	SISTEMA DE ACTUADORES	2 semanas	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindros Hidráulicos		3 meses	Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	100.00	2.5
Relé Electromagnético		1 semana	Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Motores paso a paso		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	3	110.00	1.5
Bombillas		1 semana	Cambio de bombillas	Bombillas	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Actuador hidráulico		diario	Observación de actuador hidráulico	Contacto visual	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.2
Actuador tipo paleta		3 días	Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindro con amortiguador		1 semana	Mantenimiento de cilindro con amortiguador	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Amplificadores electrónicos		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Amplificador Hidráulico		diario	Observación de amplificador hidráulico	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	1
Electroimanes		3 días	Cambio de electroimanes	Electroimanes	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Relés		4 días	Limpieza y observación de Relés	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Par motor		2 meses	Desmontaje y limpieza de par motor	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	45.00	2

Motor Neumático		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	60.00	3
Servomotor		4 meses	Desmontaje y limpieza de servomotor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	30.00	2
Motor DC		3 meses	mantenimiento de motor DC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	29.00	2
Motor AC		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor AC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	39.50	2
Trípode para cabrestante grúa	CABRESTANTE DE LA GRÚA	diario	Observación de trípode cabrestante para grúa	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Motor		5 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	240.00	3
Barandillas delanteras		1 semana	Cambio de barandillas delanteras	Barandillas delanteras	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Cable de alimentación		diario	Observación de cable de alimentación	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Disyuntor diferencial		3 días	Limpieza de disyuntor diferencial	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Barras Cruzadas		1 semana	Limpieza y mantenimiento de barras cruzadas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cabeza de giro		2 semanas	Mantenimiento de cabeza de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Gancho		3 días	Cambio de gancho	Gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Núcleo central		diario	Revisión de núcleo central de cabrestante	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Torones		diario	Observación de torones	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Control electrónico		1 semana	Revisión y limpieza del control electrónico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Protección de partes electrónicas del cabrestante		1 semana	Cambio de protectores electrónicos del cabrestante	Protectores electrónicos	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Control remoto		1 semana	Limpieza y observación del control remoto	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bulón de seguridad		1 semana	Reforzamiento y limpieza de bulones	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Eslinga		1 semana	Cambio de eslingas	Eslingas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Palanca de embrague y desembrague		2 semanas	Mantenimiento de palancas de embrague	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Poleas		3 semanas	Mantenimiento y limpieza de poleas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Tambor para grúa		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del tambor para grúa	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Tensor	CONTRAPESOS	4 días	Cambio de tensor	Tensor	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Barandillas		3 días	Limpieza de barandillas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	9.50	1
Encajes		1 semana	Mantenimiento y limpieza de encajes	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	1	12.00	1.25
Bloques de hormigón		1 día	Limpieza de bloques de hormigón	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Plataforma de reposo		1 semana	Revisión y mantenimiento de plataforma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1

Rodillos de sentido de giro variable		1 semana	Mantenimiento de rodillos de giro variable	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Anclaje de contrapeso		diario	Observación de anclaje de contrapeso	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bloques de plomo		1 día	Limpieza de bloques de plomo	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	28.50	3
Bloques compactos de peso		1 semana	Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Fijador seguro de contrapeso		3 días	Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	Fijadores de seguridad	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bloque	MOTOR DE CAMIÓN	diario	Observación del bloque de reposo del motor	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Válvulas		1 semana	Limpieza y mantenimiento de válvulas	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Pistón		2 semanas	Lubricación y limpieza de pistones	Lubricantes	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	0.7
Cojinetes		1 semana	Lubricación mecánica y limpieza de cojinetes	Lubricantes	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bomba de aceite		1 semana	Cambio de aceite y limpieza de bomba de aceite	Lubricantes	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.5
Bomba de agua		1 mes	Mantenimiento y limpieza de bomba de agua	Caja de herramientas	MEDIO	HIDRÁULICO	2	120.00	2
Engranajes de distribución		1 semana	Engrase y lubricación de engranajes	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Anti vibradores		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de anti vibradores	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Amortiguadores		4 días	Cambio de amortiguadores	Amortiguadores	BAJO	MECÁNICO	1	11.00	0.2
Anillos de pistón		1 semana	Engrase y lubricación de anillos de pistón	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Biela		diario	Observación de la biela	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Cigüeñal		2 semanas	Mantenimiento y limpieza del Cigüeñal	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Culata o Cabeza		4 días	Cambio de culata	Culata	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Camisas		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de camisas	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	135.00	2.5
Segmentos		2 semanas	Mantenimiento y verificación de segmentos motor	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Inyectores electrónicos		1 semana	Limpieza y revisión de inyectores	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Turbo Cargadores		1 semana	Lubricación y limpieza de turbo cargador	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	1
Intercambiadores de calor		3 semanas	Revisión y limpieza de intercambiadores de calor	Herramientas de limpieza	BAJO	ELECTROMECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindros		1 mes	Mantenimiento y revisión de cilindros	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	3	250.00	3.2
Sensores electrónicos		diario	Observación de sensores electrónicos	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Filtros		5 días	Cambio de filtros	Filtros	BAJO	MECÁNICO	1	110.00	0.2
Calefactores		1 semana	Limpieza y revisión de calefactor	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bomba de lubricación		1 mes	Mantenimiento y verificación de bomba de lubricación	Caja de herramientas	MEDIO	HIDRÁULICO	2	0.00	0.2
Correas		3 días	Cambio de correas	Correas	BAJO	MECÁNICO	1	6.50	1
Poleas		4 días	Cambio de poleas	Poleas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5

Sensores Magnéticos		diario	Observación de sensores magnéticos	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÑIC O	1	0.00	0.2
Ejes		3 semanas	Mantenimiento y limpieza de ejes	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Alternadores		1 semana	Revisión y limpieza de alternadores	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	120.00	1
Sellos		1 semana	Limpieza de sellos	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Vario base	BASE	diario	Observación de vario base	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Soportes de apoyo		1 semana	Limpieza de soportes de apoyo	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Sistema de capacidad de carga		diario	Revisión de sistema de capacidad de carga	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.2
Aristas de vuelco		3 días	Revisión y limpieza de aristas de vuelco	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	9.50	1
Base de apoyo máxima		2 semanas	Mantenimiento de base de apoyo	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.5
Estabilizador en estrella		1 semana	Limpieza de estabilizador estrella	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.2
Largueros abatibles		4 días	Cambio de largueros abatibles	Largueros abatibles	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.2
Mando de estabilización inteligente		diario	Observación de mando estabilizador inteligente de grúa	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.5
Centro de gravedad		diario	Verificación del centro de gravedad	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.5
Estabilizador de base extensible		2 semanas	Mantenimiento de base extensible	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.5
Sensor de fuerza de apoyo		5 días	Cambio de sensor de fuerza de apoyo	Sensor de fuerza de apoyo	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Largueros correderos		1 semana	Limpieza y revisión de largueros correderos	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Estabilizadores retraídos		3 semanas	Mantenimiento de estabilizadores retraídos	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Base de sustentación		1 mes	Mantenimiento de la base de sustentación	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Sistemas de seguridad de base		diario	Observación sistemas de seguridad de base de la grúa	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Eje de giro	TORNAMESA	2 semanas	Mantenimiento y limpieza del eje de giro	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Plataforma tornamesa		diario	Observación de plataforma tornamesa	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Medidor de giro de tornamesa		diario	Revisión del medidor de giro	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Rodamientos		1 mes	Desmontaje y limpieza de rodamientos	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Anillos de sujeción y encaje		4 días	Limpieza de anillos de sujeción y encajes	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Corona de giro		1 semana	Cambio de corona de giro	Corona de giro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Mecanismo de orientación		1 mes	Revisión y mantenimiento de mecanismo de orientación	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Transmisor rotatorio		6 días	Cambio de transmisor rotativo	Transmisor rotativo	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1



Cojinete de bolas	ESTABILIZADORES	2 días	Lubricación y limpieza de cojinete de bolas para grúa	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estructura de corona dentada		diario	Observación de estructura de corona dentada	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindro estabilizador		4 días	Limpieza del cilindro estabilizador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Barra estabilizadora		2 días	Cambio de barra estabilizadora	Barra estabilizadora	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Base estabilizador		1 semana	Mantenimiento de base de estabilización	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	45.00	1.5
Viga de apoyo		3 días	Cambio de vigas de apoyo	Vigas de apoyo	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Suplemento de apoyo		3 semanas	Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Caja de alojamiento de la viga del estabilizador		2 semanas	Revisión y limpieza de caja de alojamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Extensión del estabilizador		diario	Observación de extensión del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Pata del estabilizador		3 días	Cambio de pata del estabilizador	Pata del estabilizador	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Estabilizador trasero		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	25.00	2
Estructura del estabilizador		diario	Observación de estructura estabilizadora	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Estabilizador orientado hacia la cabina		1 mes	Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Sobre chasis		2 meses	Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Estabilizador delantero		2 días	Cambio de estabilizador delantero	Estabilizador delantero	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Iluminación en superficie de estabilización		3 días	Cambio de iluminación en superficie de estabilización	Iluminación en superficie	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Estabilizadores laterales		1 semana	Mantenimiento de estabilizadores laterales	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Gatos Traseros		5 días	Cambio de gatos traseros	Gatos traseros	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Placas para estabilizadores		2 días	Limpieza de placas para estabilizadores	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.2
Seguro de Estabilizador		diario	Revisión del seguro del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Encaje de Barra estabilizadora		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.5

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 42.** Plan de Mantenimiento Preventivo Apolo

[illegible]









		<div>Biela</div> <div>Cigüeñal</div> <div>Culata o Cabeza</div> <div>Camisas</div> <div>Segmentos</div> <div>Cilindros</div> <div>Sensores electrónicos</div> <div>Filtros</div> <div>Módulo de control</div> <div>Motores de Arranque</div> <div>Calefactores</div> <div>Bomba de lubricación</div> <div>Correas</div> <div>Poleas</div> <div>Sensores Magnéticos</div> <div>Ejes</div> <div>Alternadores</div> <div>Sellos</div> <div>Arneses Eléctricos</div>		
	BASE	<div>Vario base</div> <div>Soportes de apoyo</div> <div>Sistema de capacidad de carga</div> <div>Aristas de vuelco</div> <div>Base de apoyo máxima</div> <div>Estabilizador en estrella</div> <div>Largueros abatibles</div> <div>Mando de estabilización inteligente</div> <div>Centro de gravedad</div> <div>Estabilizador de base extensible</div> <div>Sensor de fuerza de apoyo</div> <div>Largueros correderos</div> <div>Estabilizadores retraídos</div>	OPERADOR	





[illegible]

Cilindro de gatos		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Mecanismo de Giro		1 mes	Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	25.00	1.5
Columna		3 semanas	Mantenimiento de columna	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	30.00	1.5
Brazo Principal		6 meses	Desmontaje y limpieza de brazo principal	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	3	150.00	3
Cilindro de elevación		4 meses	Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	Caja de herramientas	ALTO	OPERADOR	2	100.00	3
Brazo articulado		1 mes	Mantenimiento de brazo articulado	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	3
Prolongas hidráulicas		1 semana	Verificación y limpieza de Prolongas hidráulicas	Herramientas de limpieza	BAJO	MECANICO	1	0.00	0.5
Cilindro de prolongas		2 meses	Desmontaje de cilindro de prolongas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	30.00	2.5
Prolongas manuales		1 semana	Limpieza de prolongas manuales	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Gancho con seguro		1 semana	Cambio de gancho con seguro	Gancho con seguro	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Manetas		1 semana	Mantenimiento y limpieza de manetas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Protección de las manetas		1 semana	Cambio de protección de manetas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Enclavamiento de la pluma		2 semanas	Limpieza de los enclavamientos de la pluma de la grúa	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Poleas		3 días	Cambio de poleas	Poleas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1.5
Sección base de la pluma		3 meses	Desmontaje de Sección base de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	35.00	1
Punta de la pluma		2 semanas	Mantenimiento de punta de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Terminal de cuña		1 semana	Verificación y mantenimiento de cuña	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cabezal auxiliar		2 meses	Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	40.00	1.25
Interruptor final de carrera (para bloque)		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Rodamiento para grúas	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	2 semanas	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Motor asíncrono trifásico		6 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	3	300.00	3
Corona de orientación		1 semana	Cambio de corona de orientación	Corona de orientación	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estructura giratoria		2 semanas	Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Rotador continuo		1 mes	Mantenimiento de rotador continuo	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	0.00	1
Motorreductor		4 meses	Desmontaje y limpieza de motorreductor	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	85.00	3
Motorreductor externo		1 mes	Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	Caja de herramientas	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Juntas de protección		1 semana	Cambio de juntas de protección	Junta de protección	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Engranajes de rotación		1 semana	Lubricación anticorrosiva de engranajes	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1.5

Cremallera		3 meses	Cambio de cremallera	Cremallera	BAJO	OPERADOR	2	120.00	1
Tornillos de fijación de corona		1 semana	Limpieza y mantenimiento de tornillos de fijación	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Interruptor del freno de giro		3 días	Cambio de interruptor de freno	Interruptor de freno	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Pedal freno de giro		1 semana	Mantenimiento pedal de freno de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Palanca de giro		3 meses	Verificación y limpieza de palanca de giro	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	120.00	0.2
Piñón de giro		1 semana	Cambio de piñón de giro en grúa	Piñón de giro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cojinete de giro		2 semanas	Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Consola delantera de giro		15 días	Limpieza y revisión de consola delantera	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	30.00	1
Cuadro de panel eléctrico	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	1 semana	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Motor eléctrico		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	100.00	2
Acoplamiento motor eléctrico		1 semana	Cambio de acoplamiento	Acoplamiento	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Bombas		3 meses	Desmontaje y limpieza de bombas	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	80.00	1.5
Depósito hidráulico		1 semana	Mantenimiento de depósito hidráulico	Caja de herramientas	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.2
Enfriador de aire		3 meses	Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	35.00	2
Enfriador de aceite		1 semana	Cambio de enfriador de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Filtros hidráulicos		2 meses	Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	90.00	2
Campana Transmisora		2 meses	Desmontaje de campana transmisora	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Circuito de maniobra		1 mes	Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	Caja de herramientas	MEDIO	ELÉCTRICO	1	25.00	1
Equipos de señalización eléctrica		1 año	Cambio de equipos de señalización	Equipos de señalización	BAJO	OPERADOR	2	30.00	2
Equipos de control		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de equipos de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Fuente de alimentación eléctrica		2 meses	Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	35.00	1.5
Depósito de aceite		1 semana	Mantenimiento de depósito de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Tubería línea de aspiración		1 semana	cambio de tubería de aspiración	Tubería de aspiración	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Tubería línea de presión		1 semana	Revisión y mantenimiento de tubería de presión	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Tubería línea de retorno		1 semana	Limpieza y revisión de tubería de retorno	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Aceite		1 semana	Cambio de aceites para sistema electrohidráulico	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Indicador de Nivel de aceite		1 mes	Mantenimiento de indicadores de nivel de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	25.00	2

Termostato		2 semanas	Cambio de termostato	Termostato	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	9.50	1
Válvula de vaciado de depósito		1 semana	Cambio de Válvula de vaciado de depósito	Válvula de vaciado	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.5
Contactador conexión estrella		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor estrella	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.2
Contactador conexión triangulo		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor triangulo	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.5
Disyuntor Magnetotérmico		3 semanas	Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	Multímetro	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	9.50	0.2
Seccionador		1 mes	Limpieza y mantenimiento del seccionador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	30.00	2
Baterías	SISTEMA ELÉCTRICO	diario	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	Multímetro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Empalme		3 meses	Revisión de empalmes	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	2	30.00	2
Sistema de arranque		1 semana	Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.5
Sistema de iluminación		1 semana	Limpieza del sistema de iluminación	Herramientas de limpieza	BAJO	ELECTRÓNICO	1	0.00	0.2
Panel de control eléctrico		2 meses	Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	Multímetro	BAJO	ELECTRÓNICO	2	35.00	1.5
Contactador de línea con temporizador		1 semana	Revisión y mantenimiento del contactor de línea	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Sensor temperatura motor		diario	Revisión del sensor de temperatura	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	9.50	0.5
Pulsador de parada motor		2 días	Limpieza de pulsador de parada	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Pulsador de marcha motor		2 días	Limpieza de pulsador de marcha	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	12.00	0.2
Contactador nivel de aceite		1 semana	Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	1
Contactador temperatura motor		1 semana	Mantenimiento de contactor de temperatura	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Transformador		2 meses	Desmontaje y limpieza de transformador	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	75.00	2.5
Fusible		3 días	Cambio de fusible	Fusible	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Dispositivo de protección contra sobretensiones		diario	Observación dispositiva de protección sobretensiones	Multímetro	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 mes	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	2	30.00	2
Cilindros neumáticos	SISTEMA DE ACTUADORES	2 semanas	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindros Hidráulicos		3 meses	Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	1	9.50	2.5
Relé Electromagnético		1 semana	Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Motores paso a paso		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	50.00	1.5
Bombillas		1 semana	Cambio de bombillas	Bombillas	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5

Actuador hidráulico		diario	Observación de actuador hidráulico	Contacto visual	BAJO	HIDRÁULICO	1	9.50	0.2
Actuador tipo paleta		3 días	Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.5
Cilindro con amortiguador		1 semana	Mantenimiento de cilindro con amortiguador	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.5
Amplificadores electrónicos		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	1	9.50	0.2
Amplificador Hidráulico		diario	Observación de amplificador hidráulico	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	9.50	1
Electroimanes		3 días	Cambio de electroimanes	Electroimanes	BAJO	ELÉCTRICO	1	9.50	1
Relés		4 días	Limpieza y observación de Relés	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Par motor		2 meses	Desmontaje y limpieza de par motor	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	35.00	2
Motor Neumático		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	40.00	2.5
Válvulas de control		1 semana	Mantenimiento de válvulas de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Sistemas de control		diario	Observación de sistemas de control	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Servomotor		4 meses	Desmontaje y limpieza de servomotor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	25.00	2
Motor DC		3 meses	mantenimiento de motor DC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	30.00	2
Motor AC		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor AC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	40.00	2
Trípode para cabrestante grúa	CABRESTANTE DE LA GRÚA	diario	Observación de trípode cabrestante para grúa	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Motor		5 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	3	200.00	2.5
Barandillas delanteras		1 semana	Cambio de barandillas delanteras	Barandillas delanteras	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Cable de alimentación		diario	Observación de cable de alimentación	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Disyuntor diferencial		3 días	Limpieza de disyuntor diferencial	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Control remoto		1 semana	Limpieza y observación del control remoto	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.2
Bulón de seguridad		1 semana	Reforzamiento y limpieza de bulones	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.5
Eslinga		1 semana	Cambio de eslingas	Eslingas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.2
Palanca de embrague y desembrague		2 semanas	Mantenimiento de palancas de embrague	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.5
Poleas		3 semanas	Mantenimiento y limpieza de poleas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Tambor para grúa		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del tambor para grúa	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Tensor	CONTRAPESOS	4 días	Cambio de tensor	Tensor	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Barandillas		3 días	Limpieza de barandillas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Encajes		1 semana	Mantenimiento y limpieza de encajes	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	1	0.00	1

Bloques de hormigón		1 día	Limpieza de bloques de hormigón	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Plataforma de reposo		1 semana	Revisión y mantenimiento de plataforma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Rodillos de sentido de giro variable		2 meses	Mantenimiento de rodillos de giro variable	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	100.00	1.5
Anclaje de contrapeso		diario	Observación de anclaje de contrapeso	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bloques de plomo		1 día	Limpieza de bloques de plomo	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Bloques compactos de peso		3 meses	Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	120.00	2
Fijador seguro de contrapeso		3 días	Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	Fijadores de seguridad	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bloque	MOTOR DE CAMIÓN	diario	Observación del bloque de reposo del motor	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bomba de agua		2 meses	Mantenimiento y limpieza de bomba de agua	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	50.00	2
Engranajes de distribución		1 semana	Engrase y lubricación de engranajes	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Anti vibradores		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de anti vibradores	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Amortiguadores		6 meses	Cambio de amortiguadores	Amortiguadores	BAJO	MECÁNICO	1	45.00	1.5
Anillos de pistón		1 semana	Engrase y lubricación de anillos de pistón	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Biela		diario	Observación de la biela	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Cigüeñal		2 semanas	Mantenimiento y limpieza del Cigüeñal	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Culata o Cabeza		4 días	Cambio de culata	Culata	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Camisas		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de camisas	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	30.00	2.5
Segmentos		2 semanas	Mantenimiento y verificación de segmentos motor	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Cilindros		1 mes	Mantenimiento y revisión de cilindros	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	3	40.00	2
Sensores electrónicos		diario	Observación de sensores electrónicos	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Filtros		4 meses	Cambio de filtros	Filtros	BAJO	MECÁNICO	1	180.00	2
Módulo de control		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de módulo de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.7
Motores de Arranque		6 meses	Desmontaje y limpieza de motor de arranque	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	3	300.00	1.5
Calefactores		1 semana	Limpieza y revisión de calefactor	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bomba de lubricación		1 mes	Mantenimiento y verificación de bomba de lubricación	Caja de herramientas	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.2
Correas		3 días	Cambio de correas	Correas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Poleas		4 días	Cambio de poleas	Poleas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sensores Magnéticos		diario	Observación de sensores magnéticos	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.2

Ejes		3 semanas	Mantenimiento y limpieza de ejes	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Alternadores		1 semana	Revisión y limpieza de alternadores	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Sellos		1 semana	Limpieza de sellos	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Arneses Eléctricos		1 semana	Revisión y limpieza de arneses eléctricos	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Vario base	BASE	diario	Observación de vario base	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Soportes de apoyo		1 semana	Limpieza de soportes de apoyo	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Sistema de capacidad de carga		1 semana	Revisión de sistema de capacidad de carga	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	25.00	1.5
Aristas de vuelco		2 meses	Revisión y limpieza de aristas de vuelco	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	20.00	1
Base de apoyo máxima		2 semanas	Mantenimiento de base de apoyo	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Estabilizador en estrella		1 semana	Limpieza de estabilizador estrella	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Largueros abatibles		4 días	Cambio de largueros abatibles	Largueros abatibles	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Mando de estabilización inteligente		diario	Observación de mando estabilizador inteligente de grúa	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Centro de gravedad		diario	Verificación del centro de gravedad	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estabilizador de base extensible		1 mes	Mantenimiento de base extensible	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	30.00	1
Sensor de fuerza de apoyo		5 días	Cambio de sensor de fuerza de apoyo	Sensor de fuerza de apoyo	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Largueros correderos		1 semana	Limpieza y revisión de largueros correderos	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Estabilizadores retraídos		1 mes	Mantenimiento de estabilizadores retraídos	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	12.00	1
Base de sustentación		1 mes	Mantenimiento de la base de sustentación	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	12.00	1.5
Sistemas de seguridad de base		diario	Observación sistemas de seguridad de base de la grúa	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Eje de giro	TORNAMESA	2 semanas	Mantenimiento y limpieza del eje de giro	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Plataforma tornamesa		diario	Observación de plataforma tornamesa	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.2
Medidor de giro de tornamesa		diario	Revisión del medidor de giro	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.2
Rodamientos		1 mes	Desmontaje y limpieza de rodamientos	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	1
Anillos de sujeción y encaje		4 días	Limpieza de anillos de sujeción y encajes	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.5
Corona de giro		1 semana	Cambio de corona de giro	Corona de giro	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.2
Mecanismo de orientación		1 mes	Revisión y mantenimiento de mecanismo de orientación	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.2

Transmisor rotatorio		6 días	Cambio de transmisor rotativo	Transmisor rotativo	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	1
Cojinete de bolas		2 días	Lubricación y limpieza de cojinete de bolas para grúa	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.5
Estructura de corona dentada		diario	Observación de estructura de corona dentada	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindro estabilizador	ESTABILIZADORES	4 días	Limpieza del cilindro estabilizador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Barra estabilizadora		2 días	Cambio de barra estabilizadora	Barra estabilizadora	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Base estabilizador		1 semana	Mantenimiento de base de estabilización	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	12.00	1
Viga de apoyo		3 días	Cambio de vigas de apoyo	Vigas de apoyo	BAJO	OPERADOR	2	12.00	1
Suplemento de apoyo		3 semanas	Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	1
Caja de alojamiento de la viga del estabilizador		2 semanas	Revisión y limpieza de caja de alojamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Extensión del estabilizador		diario	Observación de extensión del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Pata del estabilizador		3 días	Cambio de pata del estabilizador	Pata del estabilizador	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Estabilizador trasero		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	12.00	0.5
Estructura del estabilizador		diario	Observación de estructura estabilizadora	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	12.00	0.2
Estabilizador orientado hacia la cabina		1 mes	Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	1
Sobre chasis		2 meses	Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Estabilizador delantero		2 días	Cambio de estabilizador delantero	Estabilizador delantero	BAJO	OPERADOR	2	12.00	0.5
Iluminación en superficie de estabilización		3 días	Cambio de iluminación en superficie de estabilización	Iluminación en superficie	BAJO	MECÁNICO	2	12.00	0.5
Estabilizadores laterales		1 semana	Mantenimiento de estabilizadores laterales	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.5
Gatos Traseros		5 días	Cambio de gatos traseros	Gatos traseros	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Placas para estabilizadores		2 días	Limpieza de placas para estabilizadores	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.2
Seguro de Estabilizador		diario	Revisión del seguro del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Encaje de Barra estabilizadora		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 43.** Plan de Mantenimiento Preventivo Atenea

[illegible]



[illegible]





[illegible]

Extensión del estabilizador		2 semanas	Cambio de extensión del estabilizador	Extensión del estabilizador	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.5
Cilindro de gatos		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.2
Columna		3 semanas	Mantenimiento de columna	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.35
Brazo Principal		6 meses	Desmontaje y limpieza de brazo principal	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	70.00	2
Brazo articulado		1 mes	Mantenimiento de brazo articulado	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	50.00	1.5
Gancho con seguro		1 semana	Cambio de gancho con seguro	Gancho con seguro	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Manetas		1 semana	Mantenimiento y limpieza de manetas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Latiguillos		2 días	Cambio de latiguillos	Latiguillos	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estabilizador de la pluma		1 semana	Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Poleas		6 meses	Cambio de poleas	Poleas	BAJO	MECÁNICO	2	320.00	3
Cuerdas de Alzamiento		1 semana	Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Mecanismo de inclinación		1 semana	Limpieza y control de mecanismo de inclinación	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Terminal de cuña		1 semana	Verificación y mantenimiento de cuña	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cabezal auxiliar		2 meses	Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Interruptor final de carrera (para bloque)		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	24.50	1
Rodamiento para grúas	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	2 semanas	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Motor asíncrono trifásico		6 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	110.00	3
Corona de orientación		1 semana	Cambio de corona de orientación	Corona de orientación	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estructura giratoria		2 semanas	Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Rotador continuo		1 mes	Mantenimiento de rotador continuo	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	2
Motorreductor		4 meses	Desmontaje y limpieza de motorreductor	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	1	48.00	2
Motorreductor externo		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	Caja de herramientas	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Interruptor del freno de giro		3 días	Cambio de interruptor de freno	Interruptor de freno	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Consola delantera de giro		1 semana	Limpieza y revisión de consola delantera	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Cuadro de panel eléctrico	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	1 semana	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Motor eléctrico		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	60.00	1.5
Acoplamiento motor eléctrico		1 semana	Cambio de acoplamiento	Acoplamiento	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Bombas		3 meses	Desmontaje y limpieza de bombas	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	50.00	1

Filtros hidráulicos		2 meses	Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	75.00	2
Campana Transmisora		2 meses	Desmontaje de campana transmisora	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	0.00	2
Circuito de maniobra		1 mes	Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	Caja de herramientas	MEDIO	ELÉCTRICO	2	50.00	2
Equipos de señalización eléctrica		1 semana	Cambio de equipos de señalización	Equipos de señalización	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Equipos de control		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de equipos de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Fuente de alimentación eléctrica		2 meses	Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	25.00	1.5
Termostato		2 semanas	Cambio de termostato	Termostato	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	1
Válvula de vaciado de depósito		1 semana	Cambio de Válvula de vaciado de depósito	Válvula de vaciado	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Contactador conexión estrella		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor estrella	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Contactador conexión triangulo		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor triangulo	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Disyuntor Magnetotérmico		3 semanas	Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	Multímetro	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	2	0.00	0.2
Seccionador		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del seccionador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	20.00	1
Baterías	SISTEMA ELÉCTRICO	diario	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	Multímetro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cables		diario	Observación de cables	Contacto visual	MEDIO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Empalme		diario	Revisión de empalmes	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Sistema de arranque		1 semana	Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sistema de iluminación		1 semana	Limpieza del sistema de iluminación	Herramientas de limpieza	BAJO	ELECTRÓNICO	1	20.00	0.5
Contactador nivel de aceite		1 semana	Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	1
Contactador temperatura motor		1 semana	Mantenimiento de contactor de temperatura	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Transformador		7 meses	Desmontaje y limpieza de transformador	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	240.00	3
Fusible		3 días	Cambio de fusible	Fusible	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Dispositivo de protección contra sobretensiones		diario	Observación dispositiva de protección sobretensiones	Multímetro	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	25.00	1
Cilindros neumáticos	SISTEMA DE ACTUADORES	2 semanas	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindros Hidráulicos		3 meses	Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	120.00	2.5
Relé Electromagnético		1 semana	Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1



Motores paso a paso		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	150.00	1.5
Actuador hidráulico		diario	Observación de actuador hidráulico	Contacto visual	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.2
Actuador tipo paleta		3 días	Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindro con amortiguador		1 semana	Mantenimiento de cilindro con amortiguador	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Amplificadores electrónicos		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Amplificador Hidráulico		diario	Observación de amplificador hidráulico	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	1
Par motor		2 meses	Desmontaje y limpieza de par motor	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	30.00	2
Motor Neumático		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	40.00	1.5
Motor DC		3 meses	mantenimiento de motor DC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	70.00	1.5
Motor AC		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor AC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	55.00	1.5
Trípode para cabrestante grúa	CABRESTANTE DE LA GRÚA	diario	Observación de trípode cabrestante para grúa	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Motor		5 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	125.00	1.5
Cabeza de giro		2 semanas	Mantenimiento de cabeza de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Gancho		3 días	Cambio de gancho	Gancho	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.2
Núcleo central		diario	Revisión de núcleo central de cabrestante	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	9.50	0.5
Torones		diario	Observación de torones	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	9.50	0.2
Control electrónico		1 semana	Revisión y limpieza del control electrónico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	9.50	0.5
Protección de partes electrónicas del cabrestante		1 semana	Cambio de protectores electrónicos del cabrestante	Protectores electrónicos	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Poleas		3 semanas	Mantenimiento y limpieza de poleas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Tambor para grúa	CONTRAPESOS	2 semanas	Limpieza y mantenimiento del tambor para grúa	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	20.00	1
Tensor		4 días	Cambio de tensor	Tensor	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Barandillas		3 días	Limpieza de barandillas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	9.50	1
Encajes		1 semana	Mantenimiento y limpieza de encajes	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	1	9.50	1
Plataforma de reposo		1 semana	Revisión y mantenimiento de plataforma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	1
Anclaje de contrapeso		diario	Observación de anclaje de contrapeso	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.2
Bloques de plomo		1 día	Limpieza de bloques de plomo	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	9.50	3

Bloques compactos de peso	MOTOR DE CAMIÓN	1 semana	Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bloque		diario	Observación del bloque de reposo del motor	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Válvulas		1 semana	Limpieza y mantenimiento de válvulas	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Pistón		2 semanas	Lubricación y limpieza de pistones	Lubricantes	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	0.7
Cojinetes		1 semana	Lubricación mecánica y limpieza de cojinetes	Lubricantes	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bomba de aceite		1 semana	Cambio de aceite y limpieza de bomba de aceite	Lubricantes	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.5
Bomba de agua		1 mes	Mantenimiento y limpieza de bomba de agua	Caja de herramientas	MEDIO	HIDRÁULICO	2	80.00	1.5
Engranajes de distribución		1 semana	Engrase y lubricación de engranajes	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Anti vibradores		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de anti vibradores	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Amortiguadores		4 días	Cambio de amortiguadores	Amortiguadores	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	1
Anillos de pistón		1 semana	Engrase y lubricación de anillos de pistón	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Biela		diario	Observación de la biela	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Cigüeñal		2 semanas	Mantenimiento y limpieza del Cigüeñal	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Culata o Cabeza		4 días	Cambio de culata	Culata	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Camisas		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de camisas	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	90.00	2
Segmentos		2 semanas	Mantenimiento y verificación de segmentos motor	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Inyectores electrónicos		1 semana	Limpieza y revisión de inyectores	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Turbo Cargadores		1 semana	Lubricación y limpieza de turbo cargador	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	1
Intercambiadores de calor		3 semanas	Revisión y limpieza de intercambiadores de calor	Herramientas de limpieza	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindros		1 mes	Mantenimiento y revisión de cilindros	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	3	125.00	2.5
Sensores electrónicos		diario	Observación de sensores electrónicos	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Filtros		5 días	Cambio de filtros	Filtros	BAJO	MECÁNICO	1	85.00	1.25
Calefactores		1 semana	Limpieza y revisión de calefactor	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bomba de lubricación		1 mes	Mantenimiento y verificación de bomba de lubricación	Caja de herramientas	MEDIO	HIDRÁULICO	2	0.00	0.2
Correas		3 días	Cambio de correas	Correas	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	1
Poleas		4 días	Cambio de poleas	Poleas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sensores Magnéticos		diario	Observación de sensores magnéticos	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.2
Ejes		3 semanas	Mantenimiento y limpieza de ejes	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Alternadores		1 semana	Revisión y limpieza de alternadores	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	75.00	1.2

Sellos		1 semana	Limpieza de sellos	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Vario base	BASE	diario	Observación de vario base	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Soportes de apoyo		1 semana	Limpieza de soportes de apoyo	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Sistema de capacidad de carga		diario	Revisión de sistema de capacidad de carga	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.2
Aristas de vuelco		3 días	Revisión y limpieza de aristas de vuelco	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	9.50	1
Largueros abatibles		4 días	Cambio de largueros abatibles	Largueros abatibles	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.2
Mando de estabilización inteligente		diario	Observación de mando estabilizador inteligente de grúa	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.5
Centro de gravedad		diario	Verificación del centro de gravedad	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.5
Estabilizador de base extensible		2 semanas	Mantenimiento de base extensible	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.5
Sensor de fuerza de apoyo		5 días	Cambio de sensor de fuerza de apoyo	Sensor de fuerza de apoyo	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	1
Base de sustentación		1 mes	Mantenimiento de la base de sustentación	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.5
Sistemas de seguridad de base		diario	Observación sistemas de seguridad de base de la grúa	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Eje de giro	TORNAMESA	2 semanas	Mantenimiento y limpieza del eje de giro	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Plataforma tornamesa		diario	Observación de plataforma tornamesa	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Medidor de giro de tornamesa		diario	Revisión del medidor de giro	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Rodamientos		1 mes	Desmontaje y limpieza de rodamientos	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Anillos de sujeción y encaje		4 días	Limpieza de anillos de sujeción y encajes	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Corona de giro		1 semana	Cambio de corona de giro	Corona de giro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Mecanismo de orientación		1 mes	Revisión y mantenimiento de mecanismo de orientación	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	30.00	1.5
Transmisor rotatorio		6 días	Cambio de transmisor rotativo	Transmisor rotativo	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Cojinete de bolas		2 días	Lubricación y limpieza de cojinete de bolas para grúa	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estructura de corona dentada		diario	Observación de estructura de corona dentada	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindro estabilizador	ESTABILIZADORES	4 días	Limpieza del cilindro estabilizador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Barra estabilizadora		2 días	Cambio de barra estabilizadora	Barra estabilizadora	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Base estabilizador		1 semana	Mantenimiento de base de estabilización	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1.5
Viga de apoyo		3 días	Cambio de vigas de apoyo	Vigas de apoyo	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1

Suplemento de apoyo	3 semanas	Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Caja de alojamiento de la viga del estabilizador	2 semanas	Revisión y limpieza de caja de alojamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Extensión del estabilizador	diario	Observación de extensión del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Pata del estabilizador	3 días	Cambio de pata del estabilizador	Pata del estabilizador	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Estabilizador trasero	3 semanas	Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	2
Estructura del estabilizador	diario	Observación de estructura estabilizadora	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Estabilizador orientado hacia la cabina	1 mes	Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Sobre chasis	2 meses	Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Estabilizador delantero	2 días	Cambio de estabilizador delantero	Estabilizador delantero	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Iluminación en superficie de estabilización	3 días	Cambio de iluminación en superficie de estabilización	Iluminación en superficie	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Estabilizadores laterales	1 semana	Mantenimiento de estabilizadores laterales	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Gatos Traseros	5 días	Cambio de gatos traseros	Gatos traseros	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Placas para estabilizadores	2 días	Limpieza de placas para estabilizadores	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.2
Seguro de Estabilizador	diario	Revisión del seguro del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Encaje de Barra estabilizadora	2 semanas	Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 44.** Plan de Mantenimiento Preventivo Cronos

[illegible]





[illegible]







[illegible]

Bloqueo de oscilación		3 semanas	Mantenimiento de bloqueo de oscilación	Caja de herramientas	MEDIO	MECANICO	1	0.00	1
Alfombra de goma para almacenamiento		1 semana	Cambio de alfombra de goma	Alfombra de goma	BAJO	OPERADOR	2	15.00	1
Compartimiento de baterías		1 semana	Limpieza de compartimentos de batería	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	29.00	1
Tanque de combustible		1 mes	Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	Caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	1	35.00	1
Tanque hidráulico		1 mes	Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	Herramientas de limpieza	MEDIA	MECANICO	1	45.00	1
Base de la pluma	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	2 meses	Limpieza y mantenimiento de base pluma	Herramientas de limpieza	ALTO	OPERADOR	2	70.00	2
Extensión del estabilizador		2 semanas	Cambio de extensión del estabilizador	Extensión del estabilizador	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cilindro de gatos		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Mecanismo de Giro		1 mes	Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	70.00	1.5
Columna		3 semanas	Mantenimiento de columna	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Brazo Principal		6 meses	Desmontaje y limpieza de brazo principal	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	320.00	2.5
Cilindro de elevación		4 meses	Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	Caja de herramientas	ALTO	OPERADOR	2	110.00	3.5
Brazo articulado		1 mes	Mantenimiento de brazo articulado	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	150.00	2
Cilindro de articulación		3 semanas	Cambio de aceite y limpieza en cilindro articulación	Lubricantes	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Prolongas hidráulicas		1 semana	Verificación y limpieza de Prolongas hidráulicas	Herramientas de limpieza	BAJO	MECANICO	1	0.00	0.5
Cilindro de prolongas		2 meses	Desmontaje de cilindro de prolongas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Prolongas manuales		1 semana	Limpieza de prolongas manuales	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Gancho con seguro		1 semana	Cambio de gancho con seguro	Gancho con seguro	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Manetas		1 semana	Mantenimiento y limpieza de manetas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Protección de las manetas		1 semana	Cambio de protección de manetas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Enclavamiento de la pluma		2 semanas	Limpieza de los enclavamientos de la pluma de la grúa	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.2
Latiguillos		2 días	Cambio de latiguillos	Latiguillos	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estabilizador de la pluma		1 semana	Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Poleas		3 días	Cambio de poleas	Poleas	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	1.5
Cuerdas de Alzamiento		1 semana	Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Mecanismo de inclinación		1 semana	Limpieza y control de mecanismo de inclinación	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sección base de la pluma		3 meses	Desmontaje de Sección base de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Punta de la pluma		2 semanas	Mantenimiento de punta de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.5

Bloque de Gancho		2 días	Cambio de bloque de gancho	Bloque de gancho	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.2
Pelota de gancho		2 días	Cambio de pelota de gancho	Pelota de gancho	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.5
Terminal de cuña		1 semana	Verificación y mantenimiento de cuña	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.5
Cabezal auxiliar		2 meses	Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	1
Interruptor final de carrera(para bloque)		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	9.50	1
Rodamiento para grúas	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	2 semanas	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1		0.5
Motor asíncrono trifásico		6 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	150.00	2.5
Corona de orientación		1 semana	Cambio de corona de orientación	Corona de orientación	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estructura giratoria		2 semanas	Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Rotador continuo		1 mes	Mantenimiento de rotador continuo	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	45.00	2
Motorreductores		4 meses	Desmontaje y limpieza de motorreductor	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	180.00	3.5
Motorreductor externo		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	Caja de herramientas	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Juntas de protección		1 semana	Cambio de juntas de protección	Junta de protección	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Engranajes de rotación		1 semana	Lubricación anticorrosiva de engranajes	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1.5
Cremallera		1 semana	Cambio de cremallera	Cremallera	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Tornillos de fijación de corona		1 semana	Limpieza y mantenimiento de tornillos de fijación	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Interruptor del freno de giro		3 días	Cambio de interruptor de freno	Interruptor de freno	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Pedal freno de giro		1 semana	Mantenimiento pedal de freno de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Palanca de giro		2 días	Verificación y limpieza de palanca de giro	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Piñón de giro		1 semana	Cambio de Piñón de giro en grúa	Piñón de giro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cojinete de giro		2 semanas	Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Consola delantera de giro		1 semana	Limpieza y revisión de consola delantera	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Cuadro de panel eléctrico	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	1 semana	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Motor eléctrico		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	3	250.00	3.5
Acoplamiento motor eléctrico		1 semana	Cambio de acoplamiento	Acoplamiento	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Bombas		3 meses	Desmontaje y limpieza de bombas	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	135.00	3.5
Depósito hidráulico		1 semana	Mantenimiento de depósito hidráulico	Caja de herramientas	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.2
Enfriador de aire		2 semanas	Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1

Enfriador de aceite		1 semana	Cambio de enfriador de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Filtros hidráulicos		2 meses	Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	170.00	3.5
Campana Transmisora		2 meses	Desmontaje de campana transmisora	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	170.00	4
Circuito de maniobra		1 mes	Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	Caja de herramientas	MEDIO	ELÉCTRICO	2	50.00	1.5
Equipos de señalización		1 semana	Cambio de equipos de señalización	Equipos de señalización	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Equipos de control		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de equipos de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Fuente de alimentación eléctrica		2 meses	Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	150.00	3
Depósito de aceite		1 semana	Mantenimiento de depósito de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Tubería línea de aspiración		1 semana	cambio de tubería de aspiración	Tubería de aspiración	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Tubería línea de presión		1 semana	Revisión y mantenimiento de tubería de presión	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Tubería línea de retorno		1 semana	Limpieza y revisión de tubería de retorno	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Aceite		1 semana	Cambio de aceites para sistema electrohidráulico	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Indicador de Nivel de aceite		2 semanas	Mantenimiento de indicadores de nivel de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Termostato		2 semanas	Cambio de termostato	Termostato	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	1
Válvula de vaciado de depósito		1 semana	Cambio de Válvula de vaciado de depósito	Válvula de vaciado	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Contactador conexión estrella		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor estrella	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Contactador conexión triangulo		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor triangulo	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Disyuntor Magnetotérmico		3 semanas	Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	Multímetro	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.2
Seccionador		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del seccionador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Baterías	SISTEMA ELÉCTRICO	diario	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	Multímetro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cables		diario	Observación de cables	Contacto visual	MEDIO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Empalme		diario	Revisión de empalmes	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Sistema de arranque		1 semana	Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	12.50	0.5
Sistema de iluminación		1 semana	Limpieza del sistema de iluminación	Herramientas de limpieza	BAJO	ELECTRÓNICO	1	12.50	0.2
Panel de control eléctrico		2 semanas	Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	Multímetro	BAJO	ELECTRÓNICO	1	25.00	1
Llaves termomagnéticas		1 semana	Cambio de llaves termomagnéticas	Llave termomagnética	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Contactador de línea con temporizador		1 semana	Revisión y mantenimiento del contactor de línea	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Sensor temperatura motor		diario	Revisión del sensor de temperatura	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5

Pulsador de parada motor		2 días	Limpieza de pulsador de parada	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	25.00	0.5
Pulsador de marcha motor		2 días	Limpieza de pulsador de marcha	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	25.00	0.2
Contactador nivel de aceite		1 semana	Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	12.50	1
Contactador temperatura motor		1 semana	Mantenimiento de contactor de temperatura	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Transformador		7 meses	Desmontaje y limpieza de transformador	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	1	240.00	3.5
Fusible		1 mes	Cambio de fusible	Fusible	BAJO	ELÉCTRICO	1	40.00	1.5
Lampara verde (Marcha motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara verde	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	30.00	0.5
Lampara roja (Parada motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara roja	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Lampara azul (Nivel aceite)		3 días	Revisión y limpieza de lampara azul	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Lampara amarilla (Temperatura motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara amarilla	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Dispositivo de protección contra sobretensiones		diario	Observación dispositiva de protección sobretensiones	Multímetro	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	12.50	1.5
Cilindros neumáticos	SISTEMA DE ACTUADORES	2 semanas	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Cilindros Hidráulicos		3 meses	Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	1	120.00	2
Relé Electromagnético		1 semana	Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	1
Motores paso a paso		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	240.00	3
Bombillas		3 meses	Cambio de bombillas	Bombillas	BAJO	ELÉCTRICO	2	35.00	1
Actuador hidráulico		diario	Observación de actuador hidráulico	Contacto visual	BAJO	HIDRÁULICO	2	0.00	0.2
Actuador tipo paleta		3 días	Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindro con amortiguador		1 semana	Mantenimiento de cilindro con amortiguador	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Amplificadores electrónicos		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Amplificador Hidráulico		diario	Observación de amplificador hidráulico	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	2	0.00	1
Electroimanes		3 días	Cambio de electroimanes	Electroimanes	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Relés		4 días	Limpieza y observación de Relés	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Par motor		2 meses	Desmontaje y limpieza de par motor	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Motor Neumático		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	140.00	2.5
Válvulas de control		1 semana	Mantenimiento de válvulas de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Sistemas de control		diario	Observación de sistemas de control	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5

Servomotor		4 meses	Desmontaje y limpieza de servomotor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	50.00	2
Motor DC		3 meses	mantenimiento de motor DC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	30.00	2
Motor AC		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor AC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	45.00	2
Trípode para cabrestante grúa	<b>CABRESTANTE DE LA GRÚA</b>	diario	Observación de trípode cabrestante para grúa	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Motor		5 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	300.00	4.5
Barandillas delanteras		1 semana	Cambio de barandillas delanteras	Barandillas delanteras	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Cable de alimentación		diario	Observación de cable de alimentación	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Disyuntor diferencial		2 meses	Limpieza de disyuntor diferencial	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Barras Cruzadas		1 mes	Limpieza y mantenimiento de barras cruzadas	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	1	200.00	3
Cabeza de giro		2 semanas	Mantenimiento de cabeza de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Gancho		3 días	Cambio de gancho	Gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Núcleo central		diario	Revisión de núcleo central de cabrestante	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Torones		diario	Observación de torones	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Control electrónico		1 semana	Revisión y limpieza del control electrónico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Protección de partes electrónicas del cabrestante		1 semana	Cambio de protectores electrónicos del cabrestante	Protectores electrónicos	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Control remoto		1 mes	Limpieza y observación del control remoto	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	2	100.00	3.5
Bulón de seguridad		1 semana	Reforzamiento y limpieza de bulones	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Eslinga		6 meses	Cambio de eslingas	Eslingas	ALTO	OPERADOR	2	120.00	3
Palanca de embrague y desembrague		2 semanas	Mantenimiento de palancas de embrague	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Poleas		3 meses	Mantenimiento y limpieza de poleas	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	1	150.00	2
Tambor para grúa		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del tambor para grúa	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Tensor	<b>CONTRAPESOS</b>	4 días	Cambio de tensor	Tensor	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Barandillas		3 días	Limpieza de barandillas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Encajes		1 mes	Mantenimiento y limpieza de encajes	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	40.00	2
Bloques de hormigón		1 día	Limpieza de bloques de hormigón	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Plataforma de reposo		1 semana	Revisión y mantenimiento de plataforma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Rodillos de sentido de giro variable		2 meses	Mantenimiento de rodillos de giro variable	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	30.00	1.25



Anclaje de contrapeso		diario	Observación de anclaje de contrapeso	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bloques de plomo		1 día	Limpieza de bloques de polo	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Bloques compactos de peso		2 meses	Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	Herramientas de limpieza	MEDIO	OPERADOR	2	35.00	1.5
Fijador seguro de contrapeso		3 días	Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	Fijadores de seguridad	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cilindro estabilizador	ESTABILIZADORES	4 días	Limpieza del cilindro estabilizador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Barra estabilizadora		2 días	Cambio de barra estabilizadora	Barra estabilizadora	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Base estabilizador		2 meses	Mantenimiento de base de estabilización	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	40.00	1
Viga de apoyo		6 meses	Cambio de vigas de apoyo	Vigas de apoyo	MEDIO	OPERADOR	2	180.00	1
Suplemento de apoyo		3 semanas	Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Caja de alojamiento de la viga del estabilizador		2 semanas	Revisión y limpieza de caja de alojamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Extensión del estabilizador		diario	Observación de extensión del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Pata del estabilizador		3 meses	Cambio de pata del estabilizador	Pata del estabilizador	MEDIO	OPERADOR	2	40.00	0.5
Estabilizador trasero		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Estructura del estabilizador		diario	Observación de estructura estabilizadora	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Estabilizador orientado hacia la cabina		1 mes	Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Sobre chasis		2 meses	Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Estabilizador delantero		2 días	Cambio de estabilizador delantero	Estabilizador delantero	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Iluminación en superficie de estabilización		3 días	Cambio de iluminación en superficie de estabilización	Iluminación en superficie	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Estabilizadores laterales		3 meses	Mantenimiento de estabilizadores laterales	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	50.00	0.5
Gatos Traseros		5 días	Cambio de gatos traseros	Gatos traseros	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Placas para estabilizadores		2 días	Limpieza de placas para estabilizadores	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.2
Seguro de Estabilizador		diario	Revisión del seguro del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Encaje de Barra estabilizadora		2 meses	Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	70.00	1

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 45.** Plan de Mantenimiento Preventivo Gea

[illegible]

[illegible]

[illegible]





Puertas de Carrocería		diario	Limpieza de las puertas de carrocería	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	1	0.00	1
Panel Trasero		1 semana	Mantenimiento y limpieza de Panel	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Larguero		1 semana	Mantenimiento de largueros	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Motor carrocería		6 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor	Caja de herramientas	ALTO	MECANICO	3	150.00	2
Tanque de combustible		1 mes	Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	Caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	1	30.00	1.5
Tanque hidráulico		1 mes	Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	Herramientas de limpieza	MEDIA	MECANICO	1	25.00	1.5
Base de la pluma	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	2 meses	Limpieza y mantenimiento de base pluma	Herramientas de limpieza	ALTO	OPERADOR	2	50.00	1
Extensión del estabilizador		2 semanas	Cambio de extensión del estabilizador	Extensión del estabilizador	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cilindro de gatos		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Mecanismo de Giro		1 mes	Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	80.00	1
Columna		3 semanas	Mantenimiento de columna	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Brazo Principal		6 meses	Desmontaje y limpieza de brazo principal	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	250.00	2.5
Cilindro de elevación		4 meses	Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	Caja de herramientas	ALTO	OPERADOR	2	150.00	2.5
Brazo articulado		1 mes	Mantenimiento de brazo articulado	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	120.00	1.5
Cilindro de articulación		3 semanas	Cambio de aceite y limpieza en cilindro articulación	Lubricantes	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Latiguillos		2 días	Cambio de latiguillos	Latiguillos	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estabilizador de la pluma		1 semana	Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Poleas		3 días	Cambio de poleas	Poleas	BAJO	MECÁNICO	1	50.00	1
Cuerdas de Alzamiento		1 semana	Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Mecanismo de inclinación		1 semana	Limpieza y control de mecanismo de inclinación	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sección base de la pluma		3 meses	Desmontaje de Sección base de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Punta de la pluma		2 semanas	Mantenimiento de punta de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bloque de Gancho		2 días	Cambio de bloque de gancho	Bloque de gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Pelota de gancho		2 días	Cambio de pelota de gancho	Pelota de gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Terminal de cuña		1 semana	Verificación y mantenimiento de cuña	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cabezal auxiliar		2 meses	Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Interruptor final de carrera(para bloque)		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Rodamiento para grúas	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	2 semanas	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1		0.5

Motor asíncrono trifásico		6 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	120.00	2
Corona de orientación		1 semana	Cambio de corona de orientación	Corona de orientación	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estructura giratoria		2 semanas	Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Rotador continuo		1 mes	Mantenimiento de rotador continuo	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	50.00	1.5
Motorreductores		4 meses	Desmontaje y limpieza de motorreductor	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	120.00	2.5
Motorreductor externo		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	Caja de herramientas	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Pedal freno de giro		1 semana	Mantenimiento pedal de freno de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Palanca de giro		2 días	Verificación y limpieza de palanca de giro	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Piñón de giro		1 semana	Cambio de Piñón de giro en grúa	Piñón de giro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cojinete de giro		2 semanas	Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Consola delantera de giro		1 semana	Limpieza y revisión de consola delantera	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Cuadro de panel eléctrico	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	1 semana	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Motor eléctrico		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	3	200.00	3.5
Acoplamiento motor eléctrico		1 semana	Cambio de acoplamiento	Acoplamiento	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Bombas		3 meses	Desmontaje y limpieza de bombas	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	120.00	3.5
Depósito hidráulico		1 semana	Mantenimiento de depósito hidráulico	Caja de herramientas	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.2
Enfriador de aire		2 semanas	Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Enfriador de aceite		1 semana	Cambio de enfriador de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Filtros hidráulicos		2 meses	Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	130.00	3
Campana Transmisora		2 meses	Desmontaje de campana transmisora	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	130.00	3
Circuito de maniobra		1 mes	Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	Caja de herramientas	MEDIO	ELÉCTRICO	2	50.00	1.5
Equipos de señalización		1 semana	Cambio de equipos de señalización	Equipos de señalización	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Equipos de control		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de equipos de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Fuente de alimentación eléctrica		2 meses	Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	120.00	2
Válvula de vaciado de depósito		1 semana	Cambio de Válvula de vaciado de depósito	Válvula de vaciado	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Contacto conexión estrella		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor estrella	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Contacto conexión triangulo		1 semana	Revisión y mantenimiento contactor triangulo	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Disyuntor Magnetotérmico		3 semanas	Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	Multímetro	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.2



Seccionador		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del seccionador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Baterías	SISTEMA ELÉCTRICO	diario	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	Multímetro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cables		diario	Observación de cables	Contacto visual	MEDIO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Empalme		diario	Revisión de empalmes	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Sistema de arranque		1 semana	Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sistema de iluminación		1 semana	Limpieza del sistema de iluminación	Herramientas de limpieza	BAJO	ELECTRÓNICO	1	0.00	0.2
Panel de control eléctrico		2 semanas	Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	Multímetro	BAJO	ELECTRÓNICO	1	0.00	1
Llaves termomagnéticas		1 semana	Cambio de llaves termomagnéticas	Llave termomagnética	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Contactor temperatura motor		1 semana	Mantenimiento de contactor de temperatura	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Transformador		7 meses	Desmontaje y limpieza de transformador	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	1	180.00	3
Fusible		1 mes	Cambio de fusible	Fusible	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1.5
Lampara verde (Marcha motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara verde	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Lampara roja (Parada motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara roja	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Lampara azul (Nivel aceite)		3 días	Revisión y limpieza de lampara azul	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Lampara amarilla (Temperatura motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara amarilla	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Dispositivo de protección contra sobretensiones		diario	Observación dispositivo de protección sobretensiones	Multímetro	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	1.5
Cilindros neumáticos	SISTEMA DE ACTUADORES	2 semanas	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Cilindros Hidráulicos		3 meses	Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	1	120.00	2
Relé Electromagnético		1 semana	Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	1
Motores paso a paso		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	200.00	3.5
Bombillas		3 meses	Cambio de bombillas	Bombillas	BAJO	ELÉCTRICO	2	40.00	1.5
Relés		4 días	Limpieza y observación de Relés	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Par motor		2 meses	Desmontaje y limpieza de par motor	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Motor Neumático		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	120.00	2.5
Válvulas de control		1 semana	Mantenimiento de válvulas de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Sistemas de control		diario	Observación de sistemas de control	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Servomotor		4 meses	Desmontaje y limpieza de servomotor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	70.00	1

Motor DC		3 meses	mantenimiento de motor DC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	70.00	1
Motor AC		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor AC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	70.00	1
Trípode para cabrestante grúa	<b>CABRESTANTE DE LA GRÚA</b>	diario	Observación de trípode cabrestante para grúa	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0..5
Motor		5 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	200.00	3.5
Barandillas delanteras		1 semana	Cambio de barandillas delanteras	Barandillas delanteras	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Cable de alimentación		diario	Observación de cable de alimentación	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Disyuntor diferencial		2 meses	Limpieza de disyuntor diferencial	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Cabeza de giro		2 semanas	Mantenimiento de cabeza de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Gancho		3 días	Cambio de gancho	Gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Núcleo central		diario	Revisión de núcleo central de cabrestante	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Torones		diario	Observación de torones	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Eslinga		6 meses	Cambio de eslingas	Eslingas	ALTO	OPERADOR	2	120.00	3
Poleas		3 meses	Mantenimiento y limpieza de poleas	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	1	50.00	1.2
Tambor para grúa		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del tambor para grúa	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Tensor	<b>CONTRAPESOS</b>	4 días	Cambio de tensor	Tensor	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Barandillas		3 días	Limpieza de barandillas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Encajes		1 mes	Mantenimiento y limpieza de encajes	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	40.00	2
Bloques de hormigón		1 día	Limpieza de bloques de hormigón	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Plataforma de reposo		1 semana	Revisión y mantenimiento de plataforma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Rodillos de sentido de giro variable		2 meses	Mantenimiento de rodillos de giro variable	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	30.00	1.25
Anclaje de contrapeso		diario	Observación de anclaje de contrapeso	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bloques de plomo		1 día	Limpieza de bloques de polo	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Bloques compactos de peso		2 meses	Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	Herramientas de limpieza	MEDIO	OPERADOR	2	35.00	1.5
Fijador seguro de contrapeso		3 días	Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	Fijadores de seguridad	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cilindro estabilizador	<b>ESTABILIZADORES</b>	4 días	Limpieza del cilindro estabilizador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Barra estabilizadora		2 días	Cambio de barra estabilizadora	Barra estabilizadora	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Base estabilizador		2 meses	Mantenimiento de base de estabilización	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	25.00	1
Suplemento de apoyo		3 semanas	Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1

Caja de alojamiento de la viga del estabilizador		2 semanas	Revisión y limpieza de caja de alojamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Extensión del estabilizador		diario	Observación de extensión del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Pata del estabilizador		3 meses	Cambio de pata del estabilizador	Pata del estabilizador	MEDIO	OPERADOR	2	20.00	0.5
Estabilizador trasero		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Estructura del estabilizador		diario	Observación de estructura estabilizadora	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Estabilizador orientado hacia la cabina		1 mes	Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Sobre chasis		2 meses	Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Estabilizador delantero		2 días	Cambio de estabilizador delantero	Estabilizador delantero	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Iluminación en superficie de estabilización		3 días	Cambio de iluminación en superficie de estabilización	Iluminación en superficie	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Estabilizadores laterales		3 meses	Mantenimiento de estabilizadores laterales	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	50.00	0.5
Gatos Traseros		5 días	Cambio de gatos traseros	Gatos traseros	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Placas para estabilizadores		2 días	Limpieza de placas para estabilizadores	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.2
Seguro de Estabilizador		diario	Revisión del seguro del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Encaje de Barra estabilizadora		2 meses	Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	50.00	1.5

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 46.** Plan de Mantenimiento Preventivo Isis

[illegible]





[illegible]







Estructura Carrocería		1 mes	Revisión y mantenimiento de estructura	Caja de herramientas	MEDIO	MECANICO	2	25.00	1
Volumen Delantero		diario	Verificación y limpieza de volumen delantero	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	0.00	1.5
Puertas de Carrocería		diario	Limpieza de las puertas de carrocería	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	1	0.00	1
Panel Trasero		1 semana	Mantenimiento y limpieza de Panel	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Larguero		1 semana	Mantenimiento de largueros	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	30.00	0.2
Motor carrocería		6 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor	Caja de herramientas	ALTO	MECANICO	3	80.00	2
Frenos de corrientes parásitas		1 semana	Mantenimiento y limpieza de discos de frenos	Caja de herramientas	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Barra de Iluminación		1 semana	Cambio de barra de iluminación	Barra de iluminación	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Enganche para remolque		diario	Limpieza de enganche	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bloqueo del diferencial de eje		2 semanas	Cambio de aceite y limpieza del diferencial	Lubricantes	BAJO	MECANICO	2	0.00	1
Bloqueo de oscilación		3 semanas	Mantenimiento de bloqueo de oscilación	Caja de herramientas	MEDIO	MECANICO	1	0.00	1
Alfombrilla de goma para almacenamiento		1 semana	Cambio de alfombrilla de goma	Alfombrilla de goma	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Compartimiento de baterías		1 semana	Limpieza de compartimentos de batería	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Tanque de combustible		1 mes	Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	Caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	1	0.00	0.5
Tanque hidráulico		1 mes	Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	Herramientas de limpieza	MEDIA	MECANICO	1	0.00	0.5
Base de la pluma	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	2 meses	Limpieza y mantenimiento de base pluma	Herramientas de limpieza	ALTO	OPERADOR	1	50.00	1.5
Extensión del estabilizador		2 semanas	Cambio de extensión del estabilizador	Extensión del estabilizador	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cilindro de gatos		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Mecanismo de Giro		1 mes	Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	70.00	2
Columna		3 semanas	Mantenimiento de columna	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Brazo Principal		6 meses	Desmontaje y limpieza de brazo principal	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	150.00	1.5
Cilindro de elevación		4 meses	Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	Caja de herramientas	ALTO	OPERADOR	1	170.00	2.5
Brazo articulado		1 mes	Mantenimiento de brazo articulado	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Cilindro de articulación		3 semanas	Cambio de aceite y limpieza en cilindro articulación	Lubricantes	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Prolongas hidráulicas		1 semana	Verificación y limpieza de Prolongas hidráulicas	Herramientas de limpieza	BAJO	MECANICO	1	0.00	0.5
Cilindro de prolongas		2 meses	Desmontaje de cilindro de prolongas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Prolongas manuales		1 semana	Limpieza de prolongas manuales	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	1

Gancho con seguro		1 semana	Cambio de gancho con seguro	Gancho con seguro	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.5
Manetas		1 semana	Mantenimiento y limpieza de manetas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	1
Protección de las manetas		1 semana	Cambio de protección de manetas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.5
Enclavamiento de la pluma		2 semanas	Limpieza de los enclavamientos de la pluma de la grúa	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	9.50	0.2
Latiguillos		2 días	Cambio de latiguillos	Latiguillos	BAJO	MECÁNICO	1	9.50	0.5
Estabilizador de la pluma		1 semana	Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	9.50	1
Poleas		6 meses	Cambio de poleas	Poleas	MEDIO	MECÁNICO	1	50.00	1.5
Cuerdas de Alzamiento		1 semana	Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Mecanismo de inclinación		1 semana	Limpieza y control de mecanismo de inclinación	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sección base de la pluma		3 meses	Desmontaje de Sección base de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Punta de la pluma		2 semanas	Mantenimiento de punta de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bloque de Gancho		2 días	Cambio de bloque de gancho	Bloque de gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Pelota de gancho		2 días	Cambio de pelota de gancho	Pelota de gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Terminal de cuña		1 semana	Verificación y mantenimiento de cuña	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cabezal auxiliar		2 meses	Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Interruptor final de carrera(para bloque)		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Rodamiento para grúas	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	2 semanas	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	12.50	0.5
Motor asíncrono trifásico		6 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	50.00	3
Corona de orientación		1 semana	Cambio de corona de orientación	Corona de orientación	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estructura giratoria		2 semanas	Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Rotador continuo		1 mes	Mantenimiento de rotador continuo	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	45.00	2.5
Motorreductores		4 meses	Desmontaje y limpieza de motorreductor	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	80.00	3
Motorreductor externo		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	Caja de herramientas	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Juntas de protección		1 semana	Cambio de juntas de protección	Junta de protección	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Engranajes de rotación		1 semana	Lubricación anticorrosiva de engranajes	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1.5
Cremallera		1 semana	Cambio de cremallera	Cremallera	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Tornillos de fijación de corona		1 semana	Limpieza y mantenimiento de tornillos de fijación	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Interruptor del freno de giro		3 días	Cambio de interruptor de freno	Interruptor de freno	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Pedal freno de giro		1 semana	Mantenimiento pedal de freno de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5

Palanca de giro		2 días	Verificación y limpieza de palanca de giro	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Piñón de giro		1 semana	Cambio de Piñón de giro en grúa	Piñón de giro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cojinete de giro		2 semanas	Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Consola delantera de giro		1 semana	Limpieza y revisión de consola delantera	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Cuadro de panel eléctrico	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	1 semana	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Motor eléctrico		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	120.00	2.5
Acoplamiento motor eléctrico		1 semana	Cambio de acoplamiento	Acoplamiento	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Bombas		3 meses	Desmontaje y limpieza de bombas	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	60.00	2
Depósito hidráulico		1 semana	Mantenimiento de depósito hidráulico	Caja de herramientas	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.2
Enfriador de aire		2 semanas	Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Enfriador de aceite		1 semana	Cambio de enfriador de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Filtros hidráulicos		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	70.00	3
Campana Transmisora		6 meses	Desmontaje de campana transmisora	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	70.00	3.5
Circuito de maniobra		1 mes	Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	Caja de herramientas	MEDIO	ELÉCTRICO	2	0.00	1
Equipos de señalización		1 semana	Cambio de equipos de señalización	Equipos de señalización	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Equipos de control		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de equipos de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Fuente de alimentación eléctrica		2 meses	Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	150.00	2.5
Disyuntor Magnetotérmico		3 semanas	Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	Multímetro	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.2
Seccionador		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del seccionador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Baterías	SISTEMA ELÉCTRICO	diario	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	Multímetro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cables		diario	Observación de cables	Contacto visual	MEDIO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Empalme		diario	Revisión de empalmes	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Sistema de arranque		1 semana	Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sistema de iluminación		1 semana	Limpieza del sistema de iluminación	Herramientas de limpieza	BAJO	ELECTRÓNICO	1	0.00	0.2
Panel de control eléctrico		2 semanas	Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	Multímetro	BAJO	ELECTRÓNICO	1	0.00	1
Llaves termomagnéticas		1 semana	Cambio de llaves termomagnéticas	Llave termomagnética	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Contactador de línea con temporizador		1 semana	Revisión y mantenimiento del contactador de línea	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Sensor temperatura motor		diario	Revisión del sensor de temperatura	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5

Pulsador de parada motor		2 días	Limpieza de pulsador de parada	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Pulsador de marcha motor		2 días	Limpieza de pulsador de marcha	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Contactador nivel de aceite		1 semana	Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	1
Contactador temperatura motor		1 semana	Mantenimiento de contactor de temperatura	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Transformador		7 meses	Desmontaje y limpieza de transformador	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	1	300.00	4.5
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindros neumáticos	SISTEMA DE ACTUADORES	2 semanas	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Cilindros Hidráulicos		3 meses	Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	1	120.00	2
Relé Electromagnético		1 semana	Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	1
Motores paso a paso		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	180.00	3
Bombillas		1 semana	Cambio de bombillas	Bombillas	BAJO	ELÉCTRICO	2	25.00	0.5
Actuador hidráulico		diario	Observación de actuador hidráulico	Contacto visual	BAJO	HIDRÁULICO	2	0.00	0.2
Actuador tipo paleta		3 días	Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cilindro con amortiguador		1 semana	Mantenimiento de cilindro con amortiguador	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Amplificadores electrónicos		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Amplificador Hidráulico		diario	Observación de amplificador hidráulico	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	2	0.00	1
Electroimanes		3 días	Cambio de electroimanes	Electroimanes	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Relés		4 días	Limpieza y observación de Relés	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Par motor		2 meses	Desmontaje y limpieza de par motor	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Motor Neumático		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	40.00	2
Válvulas de control		1 semana	Mantenimiento de válvulas de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Sistemas de control		diario	Observación de sistemas de control	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Servomotor		4 meses	Desmontaje y limpieza de servomotor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	0.00	1
Motor DC		3 meses	mantenimiento de motor DC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Motor AC		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor AC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	25.00	1.5
Trípode para cabrestante grúa	CABRESTANTE DE LA GRÚA	diario	Observación de trípode cabrestante para grúa	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Motor		5 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	350.00	6
Barandillas delanteras		1 semana	Cambio de barandillas delanteras	Barandillas delanteras	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1

Cable de alimentación		diario	Observación de cable de alimentación	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Disyuntor diferencial		3 días	Limpieza de disyuntor diferencial	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Barras Cruzadas		1 semana	Limpieza y mantenimiento de barras cruzadas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cabeza de giro		2 semanas	Mantenimiento de cabeza de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	45.00	2
Gancho		3 días	Cambio de gancho	Gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Núcleo central		diario	Revisión de núcleo central de cabrestante	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Torones		diario	Observación de torones	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Control electrónico		1 semana	Revisión y limpieza del control electrónico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Protección de partes electrónicas del cabrestante		1 semana	Cambio de protectores electrónicos del cabrestante	Protectores electrónicos	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Control remoto		1 semana	Limpieza y observación del control remoto	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bulón de seguridad		1 semana	Reforzamiento y limpieza de bulones	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Eslinga		6 meses	Cambio de eslingas	Eslingas	BAJO	OPERADOR	1	50.00	2
Palanca de embrague y desembrague		2 semanas	Mantenimiento de palancas de embrague	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Poleas		3 semanas	Mantenimiento y limpieza de poleas	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	40.00	1
Tambor para grúa		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del tambor para grúa	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Tensor	CONTRAPESOS	4 días	Cambio de tensor	Tensor	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Barandillas		3 días	Limpieza de barandillas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Encajes		1 semana	Mantenimiento y limpieza de encajes	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	0.00	1
Bloques de hormigón		1 día	Limpieza de bloques de hormigón	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Plataforma de reposo		1 semana	Revisión y mantenimiento de plataforma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	1
Rodillos de sentido de giro variable		1 semana	Mantenimiento de rodillos de giro variable	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.2
Anclaje de contrapeso		diario	Observación de anclaje de contrapeso	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bloques de plomo		1 día	Limpieza de bloques de polo	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Bloques compactos de peso		1 semana	Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Fijador seguro de contrapeso		3 días	Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	Fijadores de seguridad	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cilindro estabilizador	ESTABILIZADORES	4 días	Limpieza del cilindro estabilizador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Barra estabilizadora		2 días	Cambio de barra estabilizadora	Barra estabilizadora	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2

Base estabilizador		1 semana	Mantenimiento de base de estabilización	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Viga de apoyo		3 días	Cambio de vigas de apoyo	Vigas de apoyo	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Suplemento de apoyo		3 semanas	Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Caja de alojamiento de la viga del estabilizador		2 semanas	Revisión y limpieza de caja de alojamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Extensión del estabilizador		diario	Observación de extensión del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Pata del estabilizador		3 días	Cambio de pata del estabilizador	Pata del estabilizador	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Estabilizador trasero		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Estructura del estabilizador		diario	Observación de estructura estabilizadora	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Estabilizador orientado hacia la cabina		1 mes	Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Sobre chasis		2 meses	Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Estabilizador delantero		2 días	Cambio de estabilizador delantero	Estabilizador delantero	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Iluminación en superficie de estabilización		3 días	Cambio de iluminación en superficie de estabilización	Iluminación en superficie	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estabilizadores laterales		1 semana	Mantenimiento de estabilizadores laterales	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Gatos Traseros		5 días	Cambio de gatos traseros	Gatos traseros	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Placas para estabilizadores		2 días	Limpieza de placas para estabilizadores	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Seguro de Estabilizador		diario	Revisión del seguro del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Encaje de Barra estabilizadora		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 47.** Plan de Mantenimiento Preventivo Paula

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA FACTORÍA AGROMAR S.A.C.																																							
			GERENCIA: Jefatura de mantenimiento										REALIZADO:																										
			AREA:										FECHA DE ELABORACIÓN:																										
			EQUIPO - SERVICIO		COMPONENTE S	MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5		MES 6		PORCENTAJ E DE REALIZACIO N	TIEMPO DE OPERACIO N	DISPONIBILIDA D	CLASIFICACIÓN																		
SEMANAS																																							
EQUIPO	SISTEMA	MARCA/MODEL O		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
GRÚA PAULA 65 TN	CARROCERÍA GRÚA		Bastidor																													OPERADOR							
			Suspensión																																				
			Tracción/Direcci ón																																				
			Ejes																																				
			Transmisión																																				
			Neumáticos de la Carrocería																																				
			Plataforma																																				
			Estructura Carrocería																																				
			Volumen Delantero																																				
			Puertas de Carrocería																																				
			Panel Trasero																																				
			Larguero																																				
			Motor carrocería																																				
			Tanque de combustible																																				
	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	GRÚA P&H CN-165 CENTURY	Tanque hidráulico																														OPERADOR						
			Base de la pluma																																				
			Extensión del estabilizador																																				
			Cilindro de gatos																																				
			Mecanismo de Giro																																				
			Columna																																				
Brazo Principal																																							
Cilindro de elevación																																							
Brazo articulado																																							
Cilindro de articulación																																							
Latiguillos																																							
Estabilizador de la pluma																																							
Poleas																																							



[illegible]





[illegible]

Neumáticos de la Carrocería		1 semana	Cambio de neumáticos de carrocería	Neumáticos	MEDIO	MECANICO	1	0.00	0.2
Plataforma		2 semanas	mantenimiento de plataforma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Estructura Carrocería		1 mes	Revisión y mantenimiento de estructura	Caja de herramientas	MEDIO	MECANICO	2	38.50	1.5
Volumen Delantero		diario	Verificación y limpieza de volumen delantero	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	1	0.00	1.5
Puertas de Carrocería		diario	Limpieza de las puertas de carrocería	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	1	0.00	1
Panel Trasero		1 semana	Mantenimiento y limpieza de Panel	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Larguero		1 semana	Mantenimiento de largueros	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Motor carrocería		6 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor	Caja de herramientas	ALTO	MECANICO	3	180.00	2
Tanque de combustible		1 mes	Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	Caja de herramientas	MEDIA	MECANICO	1	30.00	1.5
Tanque hidráulico		1 mes	Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	Herramientas de limpieza	MEDIA	MECANICO	1	25.00	1.5
Base de la pluma	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	2 meses	Limpieza y mantenimiento de base pluma	Herramientas de limpieza	ALTO	OPERADOR	2	50.00	1
Extensión del estabilizador		2 semanas	Cambio de extensión del estabilizador	Extensión del estabilizador	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Cilindro de gatos		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Mecanismo de Giro		1 mes	Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	80.00	1
Columna		3 semanas	Mantenimiento de columna	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Brazo Principal		6 meses	Desmontaje y limpieza de brazo principal	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	300.00	2.5
Cilindro de elevación		4 meses	Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	Caja de herramientas	ALTO	OPERADOR	2	150.00	2.5
Brazo articulado		1 mes	Mantenimiento de brazo articulado	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	120.00	1.5
Cilindro de articulación		3 semanas	Cambio de aceite y limpieza en cilindro articulación	Lubricantes	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Latiguillos		2 días	Cambio de latiguillos	Latiguillos	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estabilizador de la pluma		1 semana	Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Poleas		3 días	Cambio de poleas	Poleas	BAJO	MECÁNICO	1	50.00	1
Cuerdas de Alzamiento		1 semana	Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Mecanismo de inclinación		1 semana	Limpieza y control de mecanismo de inclinación	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sección base de la pluma		3 meses	Desmontaje de Sección base de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Punta de la pluma		2 semanas	Mantenimiento de punta de la pluma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Bloque de Gancho		2 días	Cambio de bloque de gancho	Bloque de gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Pelota de gancho		2 días	Cambio de pelota de gancho	Pelota de gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Terminal de cuña		1 semana	Verificación y mantenimiento de cuña	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5

Cabezal auxiliar		2 meses	Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Interruptor final de carrera(para bloque)		2 semanas	Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Rodamiento para grúas	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	2 semanas	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1		0.5
Motor asíncrono trifásico		6 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	120.00	2
Corona de orientación		1 semana	Cambio de corona de orientación	Corona de orientación	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Estructura giratoria		2 semanas	Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Rotador continuo		1 mes	Mantenimiento de rotador continuo	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	50.00	1.5
Motorreductores		4 meses	Desmontaje y limpieza de motorreductor	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	120.00	2.5
Motorreductor externo		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	Caja de herramientas	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Pedal freno de giro		1 semana	Mantenimiento pedal de freno de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Palanca de giro		2 días	Verificación y limpieza de palanca de giro	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Piñón de giro		1 semana	Cambio de Piñón de giro en grúa	Piñón de giro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cojinete de giro		2 semanas	Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	Lubricantes	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Consola delantera de giro		1 semana	Limpieza y revisión de consola delantera	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Cuadro de panel eléctrico	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	1 semana	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Motor eléctrico		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	3	200.00	3.5
Acoplamiento motor eléctrico		1 semana	Cambio de acoplamiento	Acoplamiento	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Bombas		3 meses	Desmontaje y limpieza de bombas	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	120.00	3.5
Depósito hidráulico		1 semana	Mantenimiento de depósito hidráulico	Caja de herramientas	BAJO	HIDRÁULICO	1	0.00	0.2
Enfriador de aire		2 semanas	Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Enfriador de aceite		1 semana	Cambio de enfriador de aceite	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Filtros hidráulicos		2 meses	Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	2	130.00	3
Campana Transmisora		2 meses	Desmontaje de campana transmisora	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	130.00	3
Circuito de maniobra		1 mes	Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	Caja de herramientas	MEDIO	ELÉCTRICO	2	50.00	1.5
Equipos de señalización		1 semana	Cambio de equipos de señalización	Equipos de señalización	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Equipos de control		2 semanas	Limpieza y mantenimiento de equipos de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Fuente de alimentación eléctrica		2 meses	Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	2	120.00	2

Válvula de vaciado de depósito		1 semana	Cambio de Válvula de vaciado de depósito	Válvula de vaciado	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Contactador conexión estrella		1 semana	Revisión y mantenimiento contactador estrella	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Contactador conexión triangulo		1 semana	Revisión y mantenimiento contactador triangulo	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Disyuntor Magnetotérmico		3 semanas	Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	Multímetro	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.2
Seccionador		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del seccionador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Baterías	SISTEMA ELÉCTRICO	diario	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	Multímetro	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Cables		diario	Observación de cables	Contacto visual	MEDIO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Empalme		diario	Revisión de empalmes	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Sistema de arranque		1 semana	Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Sistema de iluminación		1 semana	Limpieza del sistema de iluminación	Herramientas de limpieza	BAJO	ELECTRÓNICO	1	0.00	0.2
Panel de control eléctrico		2 semanas	Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	Multímetro	BAJO	ELECTRÓNICO	1	0.00	1
Llaves termomagnéticas		1 semana	Cambio de llaves termomagnéticas	Llave termomagnética	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5
Contactador temperatura motor		1 semana	Mantenimiento de contactador de temperatura	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	1
Transformador		7 meses	Desmontaje y limpieza de transformador	Caja de herramientas	ALTO	ELECTROMECAÁNICO	1	250.00	3
Fusible		1 mes	Cambio de fusible	Fusible	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1.5
Lampara verde (Marcha motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara verde	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Lampara roja (Parada motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara roja	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Lampara azul (Nivel aceite)		3 días	Revisión y limpieza de lampara azul	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	1
Lampara amarilla (Temperatura motor)		3 días	Revisión y limpieza de lampara amarilla	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Dispositivo de protección contra sobretensiones		diario	Observación dispositiva de protección sobretensiones	Multímetro	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Herramientas de limpieza	MEDIO	MECÁNICO	1	0.00	1.5
Cilindros neumáticos	SISTEMA DE ACTUADORES	2 semanas	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Cilindros Hidráulicos		3 meses	Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	Caja de herramientas	ALTO	HIDRÁULICO	1	120.00	2
Relé Electromagnético		1 semana	Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	Caja de herramientas	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	1
Motores paso a paso		5 meses	Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	220.00	3.5
Bombillas		3 meses	Cambio de bombillas	Bombillas	BAJO	ELÉCTRICO	2	40.00	1.5
Relés		4 días	Limpieza y observación de Relés	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	2	0.00	0.5
Par motor		2 meses	Desmontaje y limpieza de par motor	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.5

Motor Neumático		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	120.00	2.5
Válvulas de control		1 semana	Mantenimiento de válvulas de control	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Sistemas de control		diario	Observación de sistemas de control	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Servomotor		4 meses	Desmontaje y limpieza de servomotor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	70.00	1
Motor DC		3 meses	mantenimiento de motor DC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	1	70.00	1
Motor AC		3 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor AC	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	70.00	1
Trípode para cabrestante grúa	CABRESTANTE DE LA GRÚA	diario	Observación de trípode cabrestante para grúa	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Carcasa de motor		1 semana	Mantenimiento y limpieza de carcasa	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Motor		5 meses	Desmontaje y mantenimiento de motor	Caja de herramientas	ALTO	MECÁNICO	2	200.00	3.5
Barandillas delanteras		1 semana	Cambio de barandillas delanteras	Barandillas delanteras	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Cable de alimentación		diario	Observación de cable de alimentación	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.5
Disyuntor diferencial		2 meses	Limpieza de disyuntor diferencial	Herramientas de limpieza	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Cabeza de giro		2 semanas	Mantenimiento de cabeza de giro	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Gancho		3 días	Cambio de gancho	Gancho	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Núcleo central		diario	Revisión de núcleo central de cabrestante	Contacto visual	BAJO	ELECTROMECAÁNICO	1	0.00	0.5
Torones		diario	Observación de torones	Contacto visual	BAJO	ELÉCTRICO	1	0.00	0.2
Eslinga		6 meses	Cambio de eslingas	Eslingas	ALTO	OPERADOR	2	120.00	3
Poleas		3 meses	Mantenimiento y limpieza de poleas	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	1	50.00	1.2
Tambor para grúa		2 semanas	Limpieza y mantenimiento del tambor para grúa	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Tensor	CONTRAPESOS	4 días	Cambio de tensor	Tensor	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Barandillas		3 días	Limpieza de barandillas	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Encajes		1 mes	Mantenimiento y limpieza de encajes	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	40.00	2
Bloques de hormigón		1 día	Limpieza de bloques de hormigón	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Plataforma de reposo		1 semana	Revisión y mantenimiento de plataforma	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Rodillos de sentido de giro variable		2 meses	Mantenimiento de rodillos de giro variable	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	30.00	1.25
Anclaje de contrapeso		diario	Observación de anclaje de contrapeso	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Bloques de plomo		1 día	Limpieza de bloques de polo	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Bloques compactos de peso		2 meses	Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	Herramientas de limpieza	MEDIO	OPERADOR	2	35.00	1.5
Fijador seguro de contrapeso		3 días	Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	Fijadores de seguridad	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5



Cilindro estabilizador	ESTABILIZADORES	4 días	Limpieza del cilindro estabilizador	Herramientas de limpieza	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Barra estabilizadora		2 días	Cambio de barra estabilizadora	Barra estabilizadora	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Base estabilizador		2 meses	Mantenimiento de base de estabilización	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	25.00	1
Suplemento de apoyo		3 semanas	Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Caja de alojamiento de la viga del estabilizador		2 semanas	Revisión y limpieza de caja de alojamiento	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Extensión del estabilizador		diario	Observación de extensión del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Pata del estabilizador		3 meses	Cambio de pata del estabilizador	Pata del estabilizador	MEDIO	OPERADOR	2	20.00	0.5
Estabilizador trasero		3 semanas	Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.5
Estructura del estabilizador		diario	Observación de estructura estabilizadora	Contacto visual	BAJO	MECÁNICO	1	0.00	0.2
Estabilizador orientado hacia la cabina		1 mes	Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	Caja de herramientas	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Sobre chasis		2 meses	Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	Caja de herramientas	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	1
Estabilizador delantero		2 días	Cambio de estabilizador delantero	Estabilizador delantero	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.5
Iluminación en superficie de estabilización		3 días	Cambio de iluminación en superficie de estabilización	Iluminación en superficie	BAJO	MECÁNICO	2	0.00	0.5
Estabilizadores laterales		3 meses	Mantenimiento de estabilizadores laterales	Caja de herramientas	MEDIO	OPERADOR	2	50.00	0.5
Gatos Traseros		5 días	Cambio de gatos traseros	Gatos traseros	BAJO	OPERADOR	1	0.00	1
Placas para estabilizadores		2 días	Limpieza de placas para estabilizadores	Herramientas de limpieza	BAJO	OPERADOR	2	0.00	0.2
Seguro de Estabilizador		diario	Revisión del seguro del estabilizador	Contacto visual	BAJO	OPERADOR	1	0.00	0.2
Encaje de Barra estabilizadora		2 meses	Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	Caja de herramientas	MEDIO	MECÁNICO	2	50.00	1.5

Fuente: Elaboración propia

# Anexo 15. Costo de Mantenimiento Preventivo Final

Tabla 48. Costo de Mantenimiento Preventivo Final - ISIS



FACTORÍA AGROMAR S.A.C.									
COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO	
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS							FORMATO	013	
EQUIPO	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	CANTIDAD DE MANTENIMIENTO	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA (S/.)	COSTO DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
ISIS	CARROCERÍA GRÚA	Revisión y mantenimiento del bastidor	4	2	2	9.37	149.92	0.00	149.92
		Verificación y mantenimiento de cauchos de suspensión	2	1.5	1	9.37	28.11	40.00	68.11
		Mantenimiento de tracción de carrocería	5	0.5	2	9.37	46.85	0.00	46.85
		Revisión y mantenimiento de ejes	6	0.5	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de aceite en transmisión	7	1.5	1	9.37	98.39	0.00	98.39
		Cambio de neumáticos de carrocería	3	0.2	2	9.37	11.24	0.00	11.24
		mantenimiento de plataforma	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Revisión y mantenimiento de estructura	1	1	2	9.37	18.74	25.00	43.74
		Verificación y limpieza de volumen delantero	3	1.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Limpieza de las puertas de carrocería	4	1	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Mantenimiento y limpieza de Panel	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Mantenimiento de largueros	1	0.2	1	9.37	1.87	30.00	31.87
		Desmontaje y mantenimiento de motor	3	2	3	9.37	168.66	80.00	248.66
		Mantenimiento y limpieza de discos de frenos	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Cambio de barra de iluminación	5	1	2	9.37	93.70	0.00	93.70
		Limpieza de enganche	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de aceite y limpieza del diferencial	5	1	2	9.37	93.70	0.00	93.70
		Mantenimiento de bloqueo de oscilación	7	1	1	9.37	65.59	0.00	65.59
		Cambio de alfombrilla de goma	3	1	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza de compartimentos de batería	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Limpieza y mantenimiento de base pluma	2	1.5	1	9.37	28.11	50.00	78.11

	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	Cambio de extensión del estabilizador	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	5	0.2	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	2	2	2	9.37	74.96	70.00	144.96
		Mantenimiento de columna	4	1	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Desmontaje y limpieza de brazo principal	5	1.5	2	9.37	140.55	150.00	290.55
		Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	1	2.5	1	9.37	23.43	170.00	193.43
		Mantenimiento de brazo articulado	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Cambio de aceite y limpieza en cilindro articulación	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Verificación y limpieza de Prolongas hidráulicas	4	0.5	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Desmontaje de cilindro de prolongas	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Limpieza de prolongas manuales	5	1	1	9.37	46.85	9.50	56.35
		Cambio de gancho con seguro	2	0.5	1	9.37	9.37	9.50	18.87
		Mantenimiento y limpieza de manetas	1	1	1	9.37	9.37	9.50	18.87
		Cambio de protección de manetas	1	0.5	1	9.37	4.69	9.50	14.19
		Limpieza de los enclavamientos de la pluma de la Grúa	2	0.2	1	9.37	3.75	9.50	13.25
		Cambio de latiguillos	12	0.5	1	9.37	56.22	9.50	65.72
		Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	3	1	1	9.37	28.11	9.50	37.61
		Cambio de poleas	1	1.5	1	9.37	14.06	50.00	64.06
		Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza y control de mecanismo de inclinación	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje de Sección base de la pluma	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Mantenimiento de punta de la pluma	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Cambio de bloque de gancho	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
		Cambio de pelota de gancho	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Verificación y mantenimiento de cuña	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	7	1	2	9.37	131.18	0.00	131.18
	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	6	0.5	1	9.37	28.11	12.50	40.61
		Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	3	3	2	9.37	168.66	50.00	218.66
		Cambio de corona de orientación	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69

		Mantenimiento de rotador continuo	2	2.5	2	9.37	93.70	45.00	138.70
		Desmontaje y limpieza de motorreductor	1	3	2	9.37	56.22	80.00	136.22
		Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Cambio de juntas de protección	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Lubricación anticorrosiva de engranajes	6	1.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Cambio de cremallera	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de tornillos de fijación	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Cambio de interruptor de freno	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Mantenimiento pedal de freno de giro	7	0.5	1	9.37	32.80	0.00	32.80
		Verificación y limpieza de palanca de giro	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Cambio de Piñón de giro en grúa	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	3	0.2	1	9.37	5.62	0.00	5.62
		Limpieza y revisión de consola delantera	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	4	0.5	2	9.37	37.48	0.00	37.48
		Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	12	2.5	2	9.37	562.20	120.00	682.20
		Cambio de acoplamiento	8	0.5	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Desmontaje y limpieza de bombas	2	2	2	9.37	74.96	60.00	134.96
		Mantenimiento de depósito hidráulico	7	0.2	1	9.37	13.12	0.00	13.12
		Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de enfriador de aceite	8	0.5	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	1	3	2	9.37	56.22	70.00	126.22
		Desmontaje de campana transmisora	1	3.5	2	9.37	65.59	70.00	135.59
		Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de equipos de señalización	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de equipos de control	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	2	2.5	2	9.37	93.70	150.00	243.70
		Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Limpieza y mantenimiento del seccionador	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
	SISTEMA ELÉCTRICO	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	18	0.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Observación de cables	18	0.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Revisión de empalmes	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22

		Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza del sistema de iluminación	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de llaves termomagnéticas	24	0.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión y mantenimiento del contactor de línea	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión del sensor de temperatura	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza de pulsador de parada	24	0.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Limpieza de pulsador de marcha	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Mantenimiento de contactor de temperatura	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Desmontaje y limpieza de transformador	1	4.5	1	9.37	42.17	300.00	342.17
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
	SISTEMA DE ACTUADORES	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	12	2	1	9.37	224.88	120.00	344.88
		Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	3	3	1	9.37	84.33	180.00	264.33
		Cambio de bombillas	9	0.5	2	9.37	84.33	25.00	109.33
		Observación de actuador hidráulico	60	0.2	2	9.37	224.88	0.00	224.88
		Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Mantenimiento de cilindro con amortiguador	8	0.5	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Observación de amplificador hidráulico	15	1	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de electroimanes	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza y observación de Relés	30	0.5	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Desmontaje y limpieza de par motor	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	6	2	2	9.37	224.88	40.00	264.88
		Mantenimiento de válvulas de control	1	0.5	2	9.37	9.37	0.00	9.37
		Observación de sistemas de control	2	1	2	9.37	37.48	0.00	37.48
		Desmontaje y limpieza de servomotor	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		mantenimiento de motor DC	24	0.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Desmontaje y mantenimiento de motor AC	3	1.5	2	9.37	84.33	25.00	109.33

	<b>CABRESTANTE DE LA GRÚA</b>	Observación de trípode cabrestante para grúa	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Desmontaje y mantenimiento de motor	1	6	2	9.37	112.44	350.00	462.44
		Cambio de barandillas delanteras	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Observación de cable de alimentación	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Limpieza de disyuntor diferencial	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Limpieza y mantenimiento de barras cruzadas	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Mantenimiento de cabeza de giro	3	2	1	9.37	56.22	45.00	101.22
		Cambio de gancho	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión de núcleo central de cabrestante	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Observación de torones	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión y limpieza del control electrónico	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de protectores electrónicos del cabrestante	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Limpieza y observación del control remoto	15	0.2	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Reforzamiento y limpieza de bulones	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Cambio de eslingas	3	2	1	9.37	56.22	50.00	106.22
		Mantenimiento de palancas de embrague	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Mantenimiento y limpieza de poleas	24	1	1	9.37	224.88	40.00	264.88
		Limpieza y mantenimiento del tambor para Grúa	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
	<b>CONTRAPESOS</b>	Cambio de tensor	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Limpieza de barandillas	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento y limpieza de encajes	1	1	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Limpieza de bloques de hormigón	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión y mantenimiento de plataforma	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Mantenimiento de rodillos de giro variable	12	0.2	2	9.37	44.98	0.00	44.98
		Observación de anclaje de contrapeso	9	0.2	1	9.37	16.87	0.00	16.87
		Limpieza de bloques de polo	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	1	0.5	2	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
	<b>ESTABILIZADORES</b>	Limpieza del cilindro estabilizador	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de barra estabilizadora	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44

		Mantenimiento de base de estabilización	60	1	1	9.37	562.20	0.00	562.20
		Cambio de vigas de apoyo	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión y limpieza de caja de alojamiento	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Observación de extensión del estabilizador	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de pata del estabilizador	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Observación de estructura estabilizadora	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de estabilizador delantero	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de iluminación en superficie de estabilización	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de estabilizadores laterales	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de gatos traseros	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Limpieza de placas para estabilizadores	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Revisión del seguro del estabilizador	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
<b>TOTAL</b>									<b>16390.37</b>

Fuente: Elaboración propia



		FACTORÍA AGROMAR S.A.C.							
		COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO	
		ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS					FORMATO	013	
EQUIPO	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	CANTIDAD DE MANTENIMIENTO	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA (S/.)	COSTO DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
PAULA	CARROCERÍA GRÚA	Revisión y mantenimiento del bastidor	8	2	2	9.37	299.84	0.00	299.84
		Verificación y mantenimiento de cauchos de suspensión	1	1.5	1	9.37	14.06	40.00	54.06
		Mantenimiento de tracción de carrocería	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Revisión y mantenimiento de ejes	3	0.5	2	9.37	28.11	0.00	28.11
		Cambio de aceite en transmisión	1	1.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Cambio de neumáticos de carrocería	2	0.2	2	9.37	7.50	0.00	7.50
		mantenimiento de plataforma	3	0.5	2	9.37	28.11	0.00	28.11
		Revisión y mantenimiento de estructura	6	1	2	9.37	112.44	25.00	137.44
		Verificación y limpieza de volumen delantero	1	1.5	2	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza de las puertas de carrocería	2	1	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Mantenimiento y limpieza de Panel	3	0.5	2	9.37	28.11	0.00	28.11
		Mantenimiento de largueros	2	0.2	1	9.37	3.75	30.00	33.75
		Desmontaje y mantenimiento de motor	3	2	3	9.37	168.66	80.00	248.66
		Mantenimiento y limpieza de discos de frenos	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de barra de iluminación	1	1	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Limpieza de enganche	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Cambio de aceite y limpieza del diferencial	2	1	2	9.37	37.48	0.00	37.48
		Mantenimiento de bloqueo de oscilación	1	1	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de alfombrilla de goma	3	1	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza de compartimentos de batería	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	Limpieza y mantenimiento de base pluma	2	1.5	1	9.37	28.11	50.00	78.11
		Cambio de extensión del estabilizador	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	5	0.2	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	2	2	2	9.37	74.96	70.00	144.96
		Mantenimiento de columna	3	1	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Desmontaje y limpieza de brazo principal	1	1.5	2	9.37	28.11	150.00	178.11
Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación		1	2.5	1	9.37	23.43	170.00	193.43	
Mantenimiento de brazo articulado		2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74	



		Cambio de aceite y limpieza en cilindro articulación	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Verificación y limpieza de Prolongas hidráulicas	4	0.5	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Desmontaje de cilindro de prolongas	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Limpieza de prolongas manuales	5	1	1	9.37	46.85	9.50	56.35
		Cambio de gancho con seguro	2	0.5	1	9.37	9.37	9.50	18.87
		Mantenimiento y limpieza de manetas	1	1	1	9.37	9.37	9.50	18.87
		Cambio de protección de manetas	1	0.5	1	9.37	4.69	9.50	14.19
		Limpieza de los enclavamientos de la pluma de la Grúa	2	0.2	1	9.37	3.75	9.50	13.25
		Cambio de latiguillos	12	0.5	1	9.37	56.22	9.50	65.72
		Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	3	1	1	9.37	28.11	9.50	37.61
		Cambio de poleas	1	1.5	1	9.37	14.06	50.00	64.06
		Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza y control de mecanismo de inclinación	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje de Sección base de la pluma	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Mantenimiento de punta de la pluma	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Cambio de bloque de gancho	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
		Cambio de pelota de gancho	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Verificación y mantenimiento de cuña	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	7	1	2	9.37	131.18	0.00	131.18
	<b>SISTEMA DE GIRO DE GRÚA</b>	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	6	0.5	1	9.37	28.11	12.50	40.61
		Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	3	3	2	9.37	168.66	50.00	218.66
		Cambio de corona de orientación	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Mantenimiento de rotador continuo	2	2.5	2	9.37	93.70	45.00	138.70
		Desmontaje y limpieza de motorreductor	1	3	2	9.37	56.22	80.00	136.22
		Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Cambio de juntas de protección	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Lubricación anticorrosiva de engranajes	6	1.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Cambio de cremallera	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de tornillos de fijación	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Cambio de interruptor de freno	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Mantenimiento pedal de freno de giro	7	0.5	1	9.37	32.80	0.00	32.80
		Verificación y limpieza de palanca de giro	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Cambio de Piñón de giro en grúa	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	3	0.2	1	9.37	5.62	0.00	5.62
		Limpieza y revisión de consola delantera	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
		Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	4	0.5	2	9.37	37.48	0.00	37.48

	<b>SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA</b>	Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	3	2.5	2	9.37	140.55	120.00	260.55
		Cambio de acoplamiento	8	0.5	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Desmontaje y limpieza de bombas	2	2	2	9.37	74.96	60.00	134.96
		Mantenimiento de depósito hidráulico	7	0.2	1	9.37	13.12	0.00	13.12
		Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de enfriador de aceite	8	0.5	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	1	3	2	9.37	56.22	70.00	126.22
		Desmontaje de campana transmisora	1	3.5	2	9.37	65.59	70.00	135.59
		Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de equipos de señalización	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de equipos de control	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	1	2.5	2	9.37	46.85	150.00	196.85
		Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Limpieza y mantenimiento del seccionador	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
	<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	18	0.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Observación de cables	18	0.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Revisión de empalmes	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza del sistema de iluminación	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de llaves termomagnéticas	24	0.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión y mantenimiento del contactor de línea	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión del sensor de temperatura	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza de pulsador de parada	24	0.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Limpieza de pulsador de marcha	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Mantenimiento de contactor de temperatura	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Desmontaje y limpieza de transformador	1	4.5	1	9.37	42.17	300.00	342.17
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
	<b>SISTEMA DE ACTUADORES</b>	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	12	2	1	9.37	224.88	120.00	344.88
		Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	1	3	1	9.37	28.11	180.00	208.11
		Cambio de bombillas	3	0.5	2	9.37	28.11	25.00	53.11
		Observación de actuador hidráulico	20	0.2	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Mantenimiento de cilindro con amortiguador	8	0.5	2	9.37	74.96	0.00	74.96

		Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	15	0.2	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Observación de amplificador hidráulico	15	1	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de electroimanes	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza y observación de Relés	30	0.5	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Desmontaje y limpieza de par motor	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	3	2	2	9.37	112.44	40.00	152.44
		Mantenimiento de válvulas de control	1	0.5	2	9.37	9.37	0.00	9.37
		Observación de sistemas de control	2	1	2	9.37	37.48	0.00	37.48
		Desmontaje y limpieza de servomotor	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		mantenimiento de motor DC	24	0.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Desmontaje y mantenimiento de motor AC	3	1.5	2	9.37	84.33	25.00	109.33
	<b>CABRESTANTE DE LA GRÚA</b>	Observación de trípode cabrestante para grúa	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Desmontaje y mantenimiento de motor	1	6	2	9.37	112.44	350.00	462.44
		Cambio de barandillas delanteras	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Observación de cable de alimentación	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Limpieza de disyuntor diferencial	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Limpieza y mantenimiento de barras cruzadas	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Mantenimiento de cabeza de giro	3	2	1	9.37	56.22	45.00	101.22
		Cambio de gancho	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión de núcleo central de cabrestante	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Observación de torones	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión y limpieza del control electrónico	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de protectores electrónicos del cabrestante	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Limpieza y observación del control remoto	15	0.2	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Reforzamiento y limpieza de bulones	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Cambio de eslingas	3	2	1	9.37	56.22	50.00	106.22
		Mantenimiento de palancas de embrague	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Mantenimiento y limpieza de poleas	24	1	1	9.37	224.88	40.00	264.88
		Limpieza y mantenimiento del tambor para Grúa	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
	<b>CONTRAPESOS</b>	Cambio de tensor	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Limpieza de barandillas	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento y limpieza de encajes	1	1	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Limpieza de bloques de hormigón	2	1	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Revisión y mantenimiento de plataforma	1	1	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Mantenimiento de rodillos de giro variable	12	0.2	2	9.37	44.98	0.00	44.98
		Observación de anclaje de contrapeso	9	0.2	1	9.37	16.87	0.00	16.87
		Limpieza de bloques de polo	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	1	0.5	2	9.37	9.37	0.00	9.37

		Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	10	0.5	1	9.37	46.85	0.00	46.85
	ESTABILIZADORES	Limpieza del cilindro estabilizador	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de barra estabilizadora	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de base de estabilización	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de vigas de apoyo	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Revisión y limpieza de caja de alojamiento	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Observación de extensión del estabilizador	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de pata del estabilizador	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Observación de estructura estabilizadora	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de estabilizador delantero	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Cambio de iluminación en superficie de estabilización	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de estabilizadores laterales	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Cambio de gatos traseros	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Limpieza de placas para estabilizadores	9	0.2	1	9.37	16.87	0.00	16.87
		Revisión del seguro del estabilizador	9	0.2	1	9.37	16.87	0.00	16.87
		Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
<b>TOTAL</b>									13908.26

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 50.** Costo de Mantenimiento Preventivo Final - GEA

<div>  <div> <div>FACTORÍA AGROMAR S.A.C.</div> <div> <div>COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</div> <div>REALIZADO</div> <div>MUJICA - SARMIENTO</div> </div> </div> </div>									
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS							FORMATO	013	
EQUIPO	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	CANTIDAD DE MANTENIMIENTO	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA (S/.)	COSTO DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
GEA	CARROCERÍA GRÚA	Revisión y mantenimiento del bastidor	8	2	2	9.37	299.84	0.00	299.84
		Verificación y mantenimiento de cauchos de suspensión	1	1.5	1	9.37	14.06	40.00	54.06
		Mantenimiento de tracción de carrocería	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Revisión y mantenimiento de ejes	3	0.5	2	9.37	28.11	0.00	28.11
		Cambio de aceite en transmisión	1	1.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Cambio de neumáticos de carrocería	2	0.2	2	9.37	7.50	0.00	7.50
		mantenimiento de plataforma	3	0.5	2	9.37	28.11	0.00	28.11
		Revisión y mantenimiento de estructura	6	1	2	9.37	112.44	25.00	137.44
		Verificación y limpieza de volumen delantero	1	1.5	2	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza de las puertas de carrocería	2	1	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Mantenimiento y limpieza de Panel	3	0.5	2	9.37	28.11	0.00	28.11
		Mantenimiento de largueros	2	0.2	1	9.37	3.75	30.00	33.75
		Desmontaje y mantenimiento de motor	3	2	3	9.37	168.66	80.00	248.66
		Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	1	1	2	9.37	18.74	0.00	18.74
	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	Limpieza y mantenimiento de base pluma	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Cambio de extensión del estabilizador	2	1	2	9.37	37.48	0.00	37.48
		Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	1	1	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	3	1	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de columna	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Desmontaje y limpieza de brazo principal	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69

		Mantenimiento de brazo articulado	2	1.5	1	9.37	28.11	50.00	78.11
		Cambio de aceite y limpieza en cilindro articulación	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Cambio de latiguillos	5	0.2	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	2	2	2	9.37	74.96	70.00	144.96
		Cambio de poleas	3	1	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	1	1.5	2	9.37	28.11	150.00	178.11
		Limpieza y control de mecanismo de inclinación	1	2.5	1	9.37	23.43	170.00	193.43
		Desmontaje de Sección base de la pluma	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Mantenimiento de punta de la pluma	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Cambio de bloque de gancho	4	0.5	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Cambio de pelota de gancho	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Verificación y mantenimiento de cuña	5	1	1	9.37	46.85	9.50	56.35
		Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	2	0.5	1	9.37	9.37	9.50	18.87
		Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	1	1	1	9.37	9.37	9.50	18.87
	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	1	0.5	1	9.37	4.69	9.50	14.19
		Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	2	0.2	1	9.37	3.75	9.50	13.25
		Cambio de corona de orientación	12	0.5	1	9.37	56.22	9.50	65.72
		Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	3	1	1	9.37	28.11	9.50	37.61
		Mantenimiento de rotador continuo	1	1.5	1	9.37	14.06	50.00	64.06
		Desmontaje y limpieza de motorreductor	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Mantenimiento pedal de freno de giro	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Verificación y limpieza de palanca de giro	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Cambio de Piñón de giro en grúa	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
		Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza y revisión de consola delantera	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	7	1	2	9.37	131.18	0.00	131.18
		Cambio de acoplamiento	6	0.5	1	9.37	28.11	12.50	40.61

		Desmontaje y limpieza de bombas	3	3	2	9.37	168.66	50.00	218.66
		Mantenimiento de depósito hidráulico	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Cambio de enfriador de aceite	2	2.5	2	9.37	93.70	45.00	138.70
		Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	1	3	2	9.37	56.22	80.00	136.22
		Desmontaje de campana transmisora	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de equipos de señalización	6	1.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Limpieza y mantenimiento de equipos de control	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Cambio de Válvula de vaciado de depósito	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Revisión y mantenimiento contactor estrella	7	0.5	1	9.37	32.80	0.00	32.80
		Revisión y mantenimiento contactor triangulo	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Limpieza y mantenimiento del seccionador	3	0.2	1	9.37	5.62	0.00	5.62
	SISTEMA ELÉCTRICO	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
		Observación de cables	4	0.5	2	9.37	37.48	0.00	37.48
		Revisión de empalmes	3	2.5	2	9.37	140.55	120.00	260.55
		Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	8	0.5	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Limpieza del sistema de iluminación	2	2	2	9.37	74.96	60.00	134.96
		Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	7	0.2	1	9.37	13.12	0.00	13.12
		Cambio de llaves termomagnéticas	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de contactor de temperatura	8	0.5	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Desmontaje y limpieza de transformador	1	3	2	9.37	56.22	70.00	126.22
		Cambio de fusible	1	3.5	2	9.37	65.59	70.00	135.59
		Revisión y limpieza de lampara verde	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Revisión y limpieza de lampara roja	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y limpieza de lampara azul	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Revisión y limpieza de lampara amarilla	1	2.5	2	9.37	46.85	150.00	196.85

		Observación dispositiva de protección sobretensiones	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
	SISTEMA DE ACTUADORES	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	18	0.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	18	0.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Cambio de bombillas	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y observación de Relés	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Desmontaje y limpieza de par motor	24	0.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de válvulas de control	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Observación de sistemas de control	24	0.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Desmontaje y limpieza de servomotor	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		mantenimiento de motor DC	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Desmontaje y mantenimiento de motor AC	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
	CABRESTANTE DE LA GRÚA	Observación de trípode cabrestante para grúa	1	4.5	1	9.37	42.17	300.00	342.17
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Desmontaje y mantenimiento de motor	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Cambio de barandillas delanteras	12	2	1	9.37	224.88	120.00	344.88
		Observación de cable de alimentación	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Limpieza de disyuntor diferencial	1	3	1	9.37	28.11	180.00	208.11
		Mantenimiento de cabeza de giro	3	0.5	2	9.37	28.11	25.00	53.11
		Cambio de gancho	20	0.2	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Revisión de núcleo central de cabrestante	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Observación de torones	8	0.5	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Cambio de eslingas	15	0.2	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Mantenimiento y limpieza de poleas	15	1	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Limpieza y mantenimiento del tambor para Grúa	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
	CONTRAPEOS	Cambio de tensor	30	0.5	2	9.37	281.10	0.00	281.10





Tabla 51. Costo de Mantenimiento Preventivo Final – CRONOS

FACTORÍA AGROMAR S.A.C.									
COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO	
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS							FORMATO	013	
EQUIPO	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	CANTIDAD DE MANTENIMIENTO	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA (S/.)	COSTO DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
CRONOS	CARROCERÍA GRÚA	Revisión y mantenimiento del bastidor	8	2	2	9.37	299.84	0.00	299.84
		Verificación y mantenimiento de cauchos de suspensión	4	2	1	9.37	74.96	40.00	114.96
		Mantenimiento de tracción de carrocería	5	0.5	2	9.37	46.85	0.00	46.85
		Revisión y mantenimiento de ejes	6	0.5	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de aceite en transmisión	7	1.5	1	9.37	98.39	0.00	98.39
		Cambio de neumáticos de carrocería	3	0.2	2	9.37	11.24	0.00	11.24
		mantenimiento de plataforma	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Revisión y mantenimiento de estructura	1	1	2	9.37	18.74	25.00	43.74
		Verificación y limpieza de volumen delantero	4	3	2	9.37	224.88	0.00	224.88
		Limpieza de las puertas de carrocería	4	1	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Mantenimiento y limpieza de Panel	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Mantenimiento de largueros	1	0.2	1	9.37	1.87	30.00	31.87
		Desmontaje y mantenimiento de motor	3	2	3	9.37	168.66	80.00	248.66
		Mantenimiento y limpieza de discos de frenos	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Cambio de barra de iluminación	5	1	2	9.37	93.70	0.00	93.70
		Limpieza de enganche	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de aceite y limpieza del diferencial	5	1	2	9.37	93.70	0.00	93.70
		Mantenimiento de bloqueo de oscilación	7	1	1	9.37	65.59	0.00	65.59
		Cambio de alfombrilla de goma	3	1	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza de compartimentos de batería	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	90	0.5	1	9.37	421.65	0.00	421.65
		Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	Limpieza y mantenimiento de base pluma	2	1.5	1	9.37	28.11	50.00	78.11
		Cambio de extensión del estabilizador	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	5	0.2	1	9.37	9.37	0.00	9.37

		Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	6	2	2	9.37	224.88	70.00	294.88
		Mantenimiento de columna	4	1	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Desmontaje y limpieza de brazo principal	5	1.5	2	9.37	140.55	150.00	290.55
		Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	1	2.5	1	9.37	23.43	170.00	193.43
		Mantenimiento de brazo articulado	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Cambio de aceite y limpieza en cilindro articulación	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Verificación y limpieza de Prolongas hidráulicas	4	0.5	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Desmontaje de cilindro de prolongas	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Limpieza de prolongas manuales	5	1	1	9.37	46.85	9.50	56.35
		Cambio de gancho con seguro	2	0.5	1	9.37	9.37	9.50	18.87
		Mantenimiento y limpieza de manetas	1	1	1	9.37	9.37	9.50	18.87
		Cambio de protección de manetas	1	0.5	1	9.37	4.69	9.50	14.19
		Limpieza de los enclavamientos de la pluma de la Grúa	2	0.2	1	9.37	3.75	9.50	13.25
		Cambio de latiguillos	12	0.5	1	9.37	56.22	9.50	65.72
		Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	3	1	1	9.37	28.11	9.50	37.61
		Cambio de poleas	1	1.5	1	9.37	14.06	50.00	64.06
		Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Limpieza y control de mecanismo de inclinación	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje de Sección base de la pluma	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Mantenimiento de punta de la pluma	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Cambio de bloque de gancho	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
		Cambio de pelota de gancho	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Verificación y mantenimiento de cuña	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
	<b>SISTEMA DE GIRO DE GRÚA</b>	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	6	0.5	1	9.37	28.11	12.50	40.61
		Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	3	3	2	9.37	168.66	50.00	218.66
		Cambio de corona de orientación	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Mantenimiento de rotador continuo	8	2.5	2	9.37	374.80	45.00	419.80
		Desmontaje y limpieza de motorreductor	3	3	2	9.37	168.66	80.00	248.66
		Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43

		Cambio de juntas de protección	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Lubricación anticorrosiva de engranajes	8	1.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de cremallera	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de tornillos de fijación	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Cambio de interruptor de freno	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Mantenimiento pedal de freno de giro	7	0.5	1	9.37	32.80	0.00	32.80
		Verificación y limpieza de palanca de giro	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Cambio de Piñón de giro en grúa	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	3	0.2	1	9.37	5.62	0.00	5.62
		Limpieza y revisión de consola delantera	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	4	0.5	2	9.37	37.48	0.00	37.48
		Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	12	2.5	2	9.37	562.20	120.00	682.20
		Cambio de acoplamiento	8	0.5	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Desmontaje y limpieza de bombas	2	2	2	9.37	74.96	60.00	134.96
		Mantenimiento de depósito hidráulico	7	0.2	1	9.37	13.12	0.00	13.12
		Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de enfriador de aceite	8	0.5	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	3	3	2	9.37	168.66	70.00	238.66
		Desmontaje de campana transmisora	2	3.5	2	9.37	131.18	70.00	201.18
		Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de equipos de señalización	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de equipos de control	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	3	2.5	2	9.37	140.55	150.00	290.55
		Mantenimiento de depósito de aceite	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		cambio de tubería de aspiración	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Revisión y mantenimiento de tubería de presión	18	0.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Limpieza y revisión de tubería de retorno	18	0.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Cambio de aceites para sistema electrohidráulico	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de indicadores de nivel de aceite	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Cambio de termostato	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de Válvula de vaciado de depósito	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Revisión y mantenimiento contactor estrella	24	0.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44

		Revisión y mantenimiento contactor triangulo	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza y mantenimiento del seccionador	24	0.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
	<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Observación de cables	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Revisión de empalmes	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	2	4.5	2	9.37	168.66	300.00	468.66
		Limpieza del sistema de iluminación	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Cambio de llaves termomagnéticas	12	2	1	9.37	224.88	120.00	344.88
		Revisión y mantenimiento del contactor de línea	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Revisión del sensor de temperatura	3	3	1	9.37	84.33	180.00	264.33
		Limpieza de pulsador de parada	9	0.5	2	9.37	84.33	25.00	109.33
		Limpieza de pulsador de marcha	60	0.2	2	9.37	224.88	0.00	224.88
		Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Mantenimiento de contactor de temperatura	8	0.5	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Desmontaje y limpieza de transformador	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de fusible	15	1	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Revisión y limpieza de lampara verde	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Revisión y limpieza de lampara roja	30	0.5	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Revisión y limpieza de lampara azul	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Revisión y limpieza de lampara amarilla	6	2	2	9.37	224.88	40.00	264.88
		Observación dispositivo de protección sobretensiones	1	0.5	2	9.37	9.37	0.00	9.37
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	2	1	2	9.37	37.48	0.00	37.48
	<b>SISTEMA DE ACTUADORES</b>	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	24	0.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	3	1.5	2	9.37	84.33	25.00	109.33
		Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73
		Cambio de bombillas	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Observación de actuador hidráulico	1	6	2	9.37	112.44	350.00	462.44
		Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Mantenimiento de cilindro con amortiguador	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17

		Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Observación de amplificador hidráulico	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Cambio de electroimanes	3	2	1	9.37	56.22	45.00	101.22
		Limpieza y observación de Relés	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Desmontaje y limpieza de par motor	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Mantenimiento de válvulas de control	30	0.5	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Observación de sistemas de control	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Desmontaje y limpieza de servomotor	6	2	2	9.37	224.88	40.00	264.88
		mantenimiento de motor DC	1	0.5	2	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje y mantenimiento de motor AC	2	1	2	9.37	37.48	0.00	37.48
	<b>CABRESTANTE DE LA GRÚA</b>	Observación de trípode cabrestante para grúa	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	24	0.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Desmontaje y mantenimiento de motor	3	1.5	2	9.37	84.33	25.00	109.33
		Cambio de barandillas delanteras	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73
		Observación de cable de alimentación	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza de disyuntor diferencial	1	6	2	9.37	112.44	350.00	462.44
		Limpieza y mantenimiento de barras cruzadas	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Mantenimiento de cabeza de giro	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Cambio de gancho	3	5	1	9.37	140.55	420.00	560.55
		Revisión de núcleo central de cabrestante	4	2	1	9.37	74.96	0.00	74.96
		Observación de torones	90	1	1	9.37	843.30	0.00	843.30
		Revisión y limpieza del control electrónico	4	2	1	9.37	74.96	0.00	74.96
		Cambio de protectores electrónicos del cabrestante	3	3	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Limpieza y observación del control remoto	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Reforzamiento y limpieza de bulones	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de eslingas	15	0.2	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Mantenimiento de palancas de embrague	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Mantenimiento y limpieza de poleas	3	2	1	9.37	56.22	50.00	106.22
		Limpieza y mantenimiento del tambor para Grúa	90	0.5	1	9.37	421.65	0.00	421.65
	<b>CONTRAPESOS</b>	Cambio de tensor	1	1	1	9.37	9.37	40.00	49.37
		Limpieza de barandillas	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44

		Mantenimiento y limpieza de encajes	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Limpieza de bloques de hormigón	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento de plataforma	20	1	2	9.37	374.80	0.00	374.80
		Mantenimiento de rodillos de giro variable	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Observación de anclaje de contrapeso	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Limpieza de bloques de polo	12	0.2	2	9.37	44.98	0.00	44.98
		Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	9	0.2	1	9.37	16.87	0.00	16.87
		Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
	ESTABILIZADORES	Limpieza del cilindro estabilizador	90	0.5	2	9.37	843.30	0.00	843.30
		Cambio de barra estabilizadora	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Mantenimiento de base de estabilización	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de vigas de apoyo	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	60	1	1	9.37	562.20	0.00	562.20
		Revisión y limpieza de caja de alojamiento	90	1	1	9.37	843.30	0.00	843.30
		Observación de extensión del estabilizador	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de pata del estabilizador	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	90	0.5	1	9.37	421.65	0.00	421.65
		Observación de estructura estabilizadora	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Cambio de estabilizador delantero	60	1	1	9.37	562.20	0.00	562.20
		Cambio de iluminación en superficie de estabilización	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Mantenimiento de estabilizadores laterales	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de gatos traseros	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza de placas para estabilizadores	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión del seguro del estabilizador	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
	TOTAL								24521.79

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 52.** Costo de Mantenimiento Preventivo Final – ARES

<div>  <div> <div>FACTORÍA AGROMAR S.A.C.</div> <div> <div>COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</div> <div> <div>ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS</div> <div>REALIZADO</div> <div>FORMATO</div> </div> </div> <div>MUJICA - SARMIENTO</div> <div>013</div> </div> </div>									
EQUIPO	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	CANTIDAD DE MANTENIMIENTO	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA (S/.)	COSTO DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
ARES	CARROCERÍA GRÚA	Revisión y mantenimiento del bastidor	4	2	2	9.37	149.92	15.00	164.92
		Verificación y mantenimiento de cauchos de suspensión	9	1.5	1	9.37	126.50	45.00	171.50
		Mantenimiento de tracción de carrocería	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Revisión y mantenimiento de ejes	6	0.5	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de aceite en transmisión	7	1.5	1	9.37	98.39	0.00	98.39
		Cambio de neumáticos de carrocería	3	0.2	2	9.37	11.24	0.00	11.24
		mantenimiento de plataforma	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Revisión y mantenimiento de estructura	1	1	2	9.37	18.74	20.00	38.74
		Verificación y limpieza de volumen delantero	3	1.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Limpieza de las puertas de carrocería	4	1	1	9.37	37.48	18.50	55.98
		Mantenimiento y limpieza de Panel	2	0.5	2	9.37	18.74	12.00	30.74
		Mantenimiento de largueros	1	0.2	1	9.37	1.87	18.00	19.87
		Desmontaje y mantenimiento de motor	3	4	3	9.37	337.32	150.00	487.32
		Mantenimiento y limpieza de discos de frenos	3	0.5	1	9.37	14.06	25.00	39.06
		Cambio de barra de iluminación	5	1	2	9.37	93.70	56.00	149.70
		Limpieza de enganche	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de aceite y limpieza del diferencial	5	1	2	9.37	93.70	0.00	93.70
		Mantenimiento de bloqueo de oscilación	7	1	1	9.37	65.59	0.00	65.59
		Cambio de alfombrilla de goma	3	1	2	9.37	56.22	14.00	70.22
		Limpieza de compartimentos de batería	2	0.5	2	9.37	18.74	18.00	36.74
		Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	1	0.5	1	9.37	4.69	20.00	24.69
		Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	1	0.5	1	9.37	4.69	15.00	19.69



	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	Limpieza y mantenimiento de base pluma	2	2.5	1	9.37	46.85	45.00	91.85
		Cambio de extensión del estabilizador	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	5	0.2	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	2	2	2	9.37	74.96	65.00	139.96
		Mantenimiento de columna	4	1	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Desmontaje y limpieza de brazo principal	5	3	2	9.37	281.10	120.00	401.10
		Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	1	3.5	1	9.37	32.80	110.00	142.80
		Mantenimiento de brazo articulado	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Cambio de aceite y limpieza en cilindro articulación	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Verificación y limpieza de Prolongas hidráulicas	4	0.5	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Desmontaje de cilindro de prolongas	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Limpieza de prolongas manuales	5	1	1	9.37	46.85	0.00	46.85
		Cambio de gancho con seguro	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Mantenimiento y limpieza de manetas	1	1	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de protección de manetas	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Limpieza de los enclavamientos de la pluma de la Grúa	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Cambio de latiguillos	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Cambio de poleas	1	1.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza y control de mecanismo de inclinación	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje de Sección base de la pluma	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Mantenimiento de punta de la pluma	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Cambio de bloque de gancho	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
		Cambio de pelota de gancho	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Verificación y mantenimiento de cuña	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	7	1	2	9.37	131.18	0.00	131.18
		Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	6	0.5	1	9.37	28.11	12.50	40.61

	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	3	3	2	9.37	168.66	50.00	218.66
		Cambio de corona de orientación	6	0.5	1	9.37	28.11	30.00	58.11
		Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	1	0.5	1	9.37	4.69	25.00	29.69
		Mantenimiento de rotador continuo	2	4	2	9.37	149.92	89.00	238.92
		Desmontaje y limpieza de motorreductor	1	4	2	9.37	74.96	120.00	194.96
		Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Cambio de juntas de protección	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Lubricación anticorrosiva de engranajes	6	1.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Cambio de cremallera	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de tornillos de fijación	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Cambio de interruptor de freno	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Mantenimiento pedal de freno de giro	7	0.5	1	9.37	32.80	0.00	32.80
		Verificación y limpieza de palanca de giro	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Cambio de Piñón de giro en grúa	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	3	0.2	1	9.37	5.62	0.00	5.62
		Limpieza y revisión de consola delantera	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	4	0.5	2	9.37	37.48	0.00	37.48
		Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	12	4	2	9.37	899.52	180.00	1079.52
		Cambio de acoplamiento	8	0.5	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Desmontaje y limpieza de bombas	2	2.5	2	9.37	93.70	90.00	183.70
		Mantenimiento de depósito hidráulico	7	0.2	1	9.37	13.12	0.00	13.12
		Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de enfriador de aceite	8	0.5	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	1	3.5	2	9.37	65.59	150.00	215.59
		Desmontaje de campana transmisora	1	4	2	9.37	74.96	45.00	119.96
		Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	9	3	2	9.37	505.98	95.00	600.98
		Cambio de equipos de señalización	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de equipos de control	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	2	2.5	2	9.37	93.70	120.00	213.70

		Mantenimiento de depósito de aceite	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		cambio de tubería de aspiración	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Revisión y mantenimiento de tubería de presión	18	0.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Limpieza y revisión de tubería de retorno	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73
		Cambio de aceites para sistema electrohidráulico	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Mantenimiento de indicadores de nivel de aceite	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de termostato	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de Válvula de vaciado de depósito	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Revisión y mantenimiento contactor estrella	24	0.2	1	9.37	44.98	0.00	44.98
		Revisión y mantenimiento contactor triangulo	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento del seccionador	24	1	1	9.37	224.88	0.00	224.88
	SISTEMA ELÉCTRICO	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	30	0.5	1	9.37	140.55	12.50	153.05
		Observación de cables	18	0.5	1	9.37	84.33	14.00	98.33
		Revisión de empalmes	12	0.2	1	9.37	22.49	10.00	32.49
		Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Limpieza del sistema de iluminación	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de llaves termomagnéticas	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento del contactor de línea	9	0.2	2	9.37	33.73	12.50	46.23
		Revisión del sensor de temperatura	3	0.5	1	9.37	14.06	8.50	22.56
		Limpieza de pulsador de parada	9	0.5	2	9.37	84.33	10.00	94.33
		Limpieza de pulsador de marcha	60	0.2	2	9.37	224.88	0.00	224.88
		Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	60	1	1	9.37	562.20	0.00	562.20
		Mantenimiento de contactor de temperatura	8	1	2	9.37	149.92	0.00	149.92
		Desmontaje y limpieza de transformador	60	4	1	9.37	2248.80	250.00	2498.80
		Cambio de fusible	15	0.2	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y limpieza de lampara verde	15	0.5	1	9.37	70.28	30.00	100.28
		Revisión y limpieza de lampara roja	30	0.2	2	9.37	112.44	0.00	112.44

		Revisión y limpieza de lampara azul	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Revisión y limpieza de lampara amarilla	6	0.5	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Observación dispositivo de protección sobretensiones	1	0.2	2	9.37	3.75	20.00	23.75
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	2	0.5	2	9.37	18.74	10.00	28.74
	<b>SISTEMA DE ACTUADORES</b>	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	24	2	1	9.37	449.76	150.00	599.76
		Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	3	1	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	18	3	1	9.37	505.98	180.00	685.98
		Cambio de bombillas	12	0.5	1	9.37	56.22	12.50	68.72
		Observación de actuador hidráulico	1	0.2	2	9.37	3.75	20.00	23.75
		Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	12	0.5	1	9.37	56.22	12.00	68.22
		Mantenimiento de cilindro con amortiguador	9	0.5	1	9.37	42.17	15.00	57.17
		Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	12	0.2	1	9.37	22.49	20.00	42.49
		Observación de amplificador hidráulico	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Cambio de electroimanes	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza y observación de Relés	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Desmontaje y limpieza de par motor	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	60	3	1	9.37	1686.60	60.00	1746.60
		Mantenimiento de válvulas de control	60	1	1	9.37	562.20	12.50	574.70
		Observación de sistemas de control	60	1	1	9.37	562.20	20.00	582.20
		Desmontaje y limpieza de servomotor	15	2	1	9.37	281.10	50.00	331.10
		mantenimiento de motor DC	20	2	1	9.37	374.80	50.00	424.80
		Desmontaje y mantenimiento de motor AC	3	3	1	9.37	84.33	30.00	114.33
	<b>CABRESTANTE DE LA GRÚA</b>	Observación de trípode cabrestante para grúa	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	24	1	1	9.37	224.88	0.00	224.88
		Desmontaje y mantenimiento de motor	30	6	1	9.37	1686.60	350.00	2036.60
		Cambio de barandillas delanteras	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Observación de cable de alimentación	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza de disyuntor diferencial	1	0.2	2	9.37	3.75	0.00	3.75

		Limpieza y mantenimiento de barras cruzadas	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de cabeza de giro	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Cambio de gancho	12	0.2	2	9.37	44.98	0.00	44.98
		Revisión de núcleo central de cabrestante	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Observación de torones	3	0.2	1	9.37	5.62	0.00	5.62
		Revisión y limpieza del control electrónico	1	0.5	2	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de protectores electrónicos del cabrestante	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Limpieza y observación del control remoto	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Reforzamiento y limpieza de bulones	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de eslingas	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Mantenimiento de palancas de embrague	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Mantenimiento y limpieza de poleas	90	0.5	1	9.37	421.65	0.00	421.65
		Limpieza y mantenimiento del tambor para Grúa	90	0.2	1	9.37	168.66	0.00	168.66
	CONTRAPEOS	Cambio de tensor	15	1	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Limpieza de barandillas	90	0.5	1	9.37	421.65	0.00	421.65
		Mantenimiento y limpieza de encajes	20	1	2	9.37	374.80	0.00	374.80
		Limpieza de bloques de hormigón	15	1	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Revisión y mantenimiento de plataforma	15	1	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Mantenimiento de rodillos de giro variable	90	0.2	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Observación de anclaje de contrapeso	45	0.2	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Limpieza de bloques de polo	30	1	2	9.37	562.20	0.00	562.20
		Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	15	0.5	1	9.37	70.28	0.00	70.28
		Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	10	0.5	1	9.37	46.85	0.00	46.85
	ESTABILIZADORES	Limpieza del cilindro estabilizador	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de barra estabilizadora	20	0.2	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Mantenimiento de base de estabilización	15	1	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de vigas de apoyo	20	1	2	9.37	374.80	0.00	374.80
		Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Revisión y limpieza de caja de alojamiento	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70

		Observación de extensión del estabilizador	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Cambio de pata del estabilizador	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Observación de estructura estabilizadora	90	0.2	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de estabilizador delantero	45	0.5	1	9.37	210.83	0.00	210.83
		Cambio de iluminación en superficie de estabilización	45	0.5	1	9.37	210.83	0.00	210.83
		Mantenimiento de estabilizadores laterales	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de gatos traseros	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Limpieza de placas para estabilizadores	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Revisión del seguro del estabilizador	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
<b>TOTAL</b>									28791.31

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 53.** Costo de Mantenimiento Preventivo Final – ZEUS



FACTORÍA AGROMAR S.A.C.									
COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO	
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS							FORMATO	013	
EQUIPO	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	CANTIDAD DE MANTENIMIENTO	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA (S/.)	COSTO DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
ZEUS	CARROCERÍA GRÚA	Revisión y mantenimiento del bastidor	8	1	2	9.37	149.92	0.00	149.92
		Verificación y mantenimiento de cauchos de suspensión	4	3	1	9.37	112.44	40.00	152.44
		Mantenimiento de tracción de carrocería	5	0.5	2	9.37	46.85	0.00	46.85
		Revisión y mantenimiento de ejes	6	0.5	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de aceite en transmisión	7	0.5	1	9.37	32.80	0.00	32.80
		Cambio de neumáticos de carrocería	3	0.2	2	9.37	11.24	0.00	11.24
		mantenimiento de plataforma	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Revisión y mantenimiento de estructura	1	1	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Verificación y limpieza de volumen delantero	4	1.5	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Limpieza de las puertas de carrocería	4	1	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Mantenimiento y limpieza de Panel	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Mantenimiento de largueros	1	0.2	1	9.37	1.87	0.00	1.87
		Desmontaje y mantenimiento de motor	3	4	3	9.37	337.32	80.00	417.32
		Mantenimiento y limpieza de discos de frenos	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Cambio de barra de iluminación	5	1	2	9.37	93.70	20.00	113.70
		Limpieza de enganche	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de aceite y limpieza del diferencial	5	1	2	9.37	93.70	0.00	93.70
		Mantenimiento de bloqueo de oscilación	7	1	1	9.37	65.59	0.00	65.59
		Cambio de alfombrilla de goma	3	1	2	9.37	56.22	12.00	68.22
		Limpieza de compartimentos de batería	2	0.5	2	9.37	18.74	10.00	28.74
		Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	90	0.5	1	9.37	421.65	0.00	421.65

		Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	Limpieza y mantenimiento de base pluma	2	2.5	1	9.37	46.85	30.00	76.85
		Cambio de extensión del estabilizador	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	5	0.2	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	6	2	2	9.37	224.88	25.00	249.88
		Mantenimiento de columna	4	1	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Desmontaje y limpieza de brazo principal	5	3	2	9.37	281.10	120.00	401.10
		Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	1	3.5	1	9.37	32.80	150.00	182.80
		Mantenimiento de brazo articulado	2	3	2	9.37	112.44	35.00	147.44
		Cambio de aceite y limpieza en cilindro articulación	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Verificación y limpieza de Prolongas hidráulicas	4	0.5	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Desmontaje de cilindro de prolongas	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Limpieza de prolongas manuales	5	1	1	9.37	46.85	0.00	46.85
		Cambio de gancho con seguro	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Mantenimiento y limpieza de manetas	1	1	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de protección de manetas	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Limpieza de los enclavamientos de la pluma de la Grúa	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Cambio de latiguillos	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Cambio de poleas	1	1.5	2	9.37	28.11	0.00	28.11
		Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Limpieza y control de mecanismo de inclinación	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje de Sección base de la pluma	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Mantenimiento de punta de la pluma	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Cambio de bloque de gancho	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
		Cambio de pelota de gancho	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Verificación y mantenimiento de cuña	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33



		Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	3	3	2	9.37	168.66	120.00	288.66
		Cambio de corona de orientación	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Mantenimiento de rotador continuo	8	4	2	9.37	599.68	0.00	599.68
		Desmontaje y limpieza de motorreductor	3	4	2	9.37	224.88	90.00	314.88
		Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Cambio de juntas de protección	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Lubricación anticorrosiva de engranajes	8	1.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de cremallera	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de tornillos de fijación	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Cambio de interruptor de freno	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Mantenimiento pedal de freno de giro	7	0.5	1	9.37	32.80	0.00	32.80
		Verificación y limpieza de palanca de giro	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Cambio de piñón de giro en grúa	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	3	0.2	1	9.37	5.62	0.00	5.62
		Limpieza y revisión de consola delantera	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	4	0.5	2	9.37	37.48	0.00	37.48
		Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	12	2.5	2	9.37	562.20	120.00	682.20
		Cambio de acoplamiento	8	0.5	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Desmontaje y limpieza de bombas	2	3	2	9.37	112.44	100.00	212.44
		Mantenimiento de depósito hidráulico	7	0.2	1	9.37	13.12	0.00	13.12
		Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de enfriador de aceite	8	0.5	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	3	3.5	2	9.37	196.77	120.00	316.77
		Desmontaje de campana transmisora	2	4	2	9.37	149.92	0.00	149.92
		Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	9	3	2	9.37	505.98	50.00	555.98

		Cambio de equipos de señalización	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de equipos de control	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	3	2.5	2	9.37	140.55	80.00	220.55
		Mantenimiento de depósito de aceite	12	0.2	2	9.37	44.98	0.00	44.98
		cambio de tubería de aspiración	20	1	1	9.37	187.40	0.00	187.40
		Revisión y mantenimiento de tubería de presión	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza y revisión de tubería de retorno	90	0.2	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de aceites para sistema electrohidráulico	90	0.5	1	9.37	421.65	0.00	421.65
		Mantenimiento de indicadores de nivel de aceite	60	0.2	2	9.37	224.88	0.00	224.88
		Cambio de termostato	6	1	1	9.37	56.22	300.00	356.22
		Cambio de Válvula de vaciado de depósito	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Revisión y mantenimiento contactor estrella	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73
		Revisión y mantenimiento contactor triangulo	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento del seccionador	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
	SISTEMA ELÉCTRICO	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	18	0.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Observación de cables	14	0.5	1	9.37	65.59	35.00	100.59
		Revisión de empalmes	14	0.2	1	9.37	26.24	0.00	26.24
		Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	15	0.5	1	9.37	70.28	0.00	70.28
		Limpieza del sistema de iluminación	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Cambio de llaves termomagnéticas	1	3	1	9.37	28.11	140.00	168.11
		Revisión y mantenimiento del contactor de línea	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión del sensor de temperatura	40	0.5	1	9.37	187.40	0.00	187.40
		Limpieza de pulsador de parada	40	0.5	1	9.37	187.40	0.00	187.40
		Limpieza de pulsador de marcha	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Mantenimiento de contactor de temperatura	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44

		Desmontaje y limpieza de transformador	16	4	1	9.37	599.68	110.00	709.68
		Cambio de fusible	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y limpieza de lampara verde	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Revisión y limpieza de lampara roja	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y limpieza de lampara azul	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Revisión y limpieza de lampara amarilla	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Observación dispositivo de protección sobretensiones	20	0.2	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	30	0.5	1	9.37	140.55	25.00	165.55
	<b>SISTEMA DE ACTUADORES</b>	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	20	0.5	2	9.37	187.40	0.00	187.40
		Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	3	2.5	1	9.37	70.28	100.00	170.28
		Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	12	2	1	9.37	224.88	70.00	294.88
		Cambio de bombillas	9	0.5	2	9.37	84.33	25.00	109.33
		Observación de actuador hidráulico	30	0.2	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Mantenimiento de cilindro con amortiguador	30	0.5	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	20	0.2	1	9.37	37.48	5.50	42.98
		Observación de amplificador hidráulico	15	1	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de electroimanes	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza y observación de Relés	20	0.5	2	9.37	187.40	0.00	187.40
		Desmontaje y limpieza de par motor	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	2	3	2	9.37	112.44	60.00	172.44
		Mantenimiento de válvulas de control	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Observación de sistemas de control	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Desmontaje y limpieza de servomotor	3	2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		mantenimiento de motor DC	2	2	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Desmontaje y mantenimiento de motor AC	1	3	2	9.37	56.22	0.00	56.22
	<b>CABRESTANTE DE LA GRÚA</b>	Observación de trípode cabrestante para grúa	20	0.2	2	9.37	74.96	0.00	74.96

		Mantenimiento y limpieza de carcasa	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Desmontaje y mantenimiento de motor	1	4	2	9.37	74.96	300.00	374.96
		Cambio de barandillas delanteras	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Observación de cable de alimentación	20	0.5	2	9.37	187.40	0.00	187.40
		Limpieza de disyuntor diferencial	15	0.2	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de barras cruzadas	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de cabeza de giro	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Cambio de gancho	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Revisión de núcleo central de cabrestante	15	0.5	2	9.37	140.55	0.00	140.55
		Observación de torones	20	0.2	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Revisión y limpieza del control electrónico	30	0.5	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de protectores electrónicos del cabrestante	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Limpieza y observación del control remoto	9	0.2	2	9.37	33.73	0.00	33.73
		Reforzamiento y limpieza de bulones	12	0.5	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de eslingas	9	0.2	2	9.37	33.73	0.00	33.73
		Mantenimiento de palancas de embrague	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento y limpieza de poleas	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Limpieza y mantenimiento del tambor para Grúa	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73
	CONTRAPESOS	Cambio de tensor	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Limpieza de barandillas	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Mantenimiento y limpieza de encajes	30	1	2	9.37	562.20	0.00	562.20
		Limpieza de bloques de hormigón	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Revisión y mantenimiento de plataforma	30	1	2	9.37	562.20	0.00	562.20
		Mantenimiento de rodillos de giro variable	24	0.2	2	9.37	89.95	0.00	89.95
		Observación de anclaje de contrapeso	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza de bloques de plomo	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	24	0.5	2	9.37	224.88	0.00	224.88
		Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55

	MOTOR DE CAMIÓN	Observación del bloque de reposo del motor	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73
		Limpieza y mantenimiento de válvulas	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Lubricación y limpieza de pistones	2	0.7	1	9.37	13.12	0.00	13.12
		Lubricación mecánica y limpieza de cojinetes	12	0.5	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de aceite y limpieza de bomba de aceite	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Mantenimiento y limpieza de bomba de agua	12	3.5	2	9.37	787.08	120.00	907.08
		Engrase y lubricación de engranajes	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Limpieza y mantenimiento de anti vibradores	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Cambio de amortiguadores	9	0.2	1	9.37	16.87	0.00	16.87
		Engrase y lubricación de anillos de pistón	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Observación de la biela	60	1	1	9.37	562.20	0.00	562.20
		Mantenimiento y limpieza del Cigüeñal	8	0.5	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Cambio de culata	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Desmontaje y mantenimiento de camisas	15	4	2	9.37	1124.40	220.00	1344.40
		Mantenimiento y verificación de segmentos motor	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza del carter	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y revisión de inyectores	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Lubricación y limpieza de turbo cargador	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y limpieza de intercambiadores de calor	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Mantenimiento y revisión de cilindros	2	3.2	3	9.37	179.90	250.00	429.90
		Observación de sensores electrónicos	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Cambio de filtros	24	0.2	1	9.37	44.98	0.00	44.98
		Limpieza y mantenimiento de módulo de control	3	0.7	1	9.37	19.68	0.00	19.68
		Desmontaje y limpieza de motor de arranque	18	3.5	3	9.37	1770.93	300.00	2070.93
		Limpieza y revisión de calefactor	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Mantenimiento y verificación de bomba de lubricación	1	0.2	1	9.37	1.87	0.00	1.87
		Cambio de correas	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de poleas	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17

		Observación de sensores magnéticos	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Mantenimiento y limpieza de ejes	9	0.2	1	9.37	16.87	0.00	16.87
		Revisión y limpieza de alternadores	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza de sellos	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Revisión y limpieza de arneses eléctricos	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
	BASE	Observación de vario base	60	1	1	9.37	562.20	0.00	562.20
		Limpieza de soportes de apoyo	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión de sistema de capacidad de carga	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y limpieza de aristas de vuelco	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de base de apoyo	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Limpieza de estabilizador estrella	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Cambio de largueros abatibles	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Observación de mando estabilizador inteligente de grúa	24	1	1	9.37	224.88	0.00	224.88
		Verificación del centro de gravedad	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Mantenimiento de base extensible	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de sensor de fuerza de apoyo	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Limpieza y revisión de largueros correderos	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Mantenimiento de estabilizadores retraídos	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Mantenimiento de la base de sustentación	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Observación sistemas de seguridad de base de la grúa	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
	TORNAMESA	Mantenimiento y limpieza del eje de giro	4	1	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Observación de plataforma tornamesa	90	0.2	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Revisión del medidor de giro	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Desmontaje y limpieza de rodamientos	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza de anillos de sujeción y encajes	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de corona de giro	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión y mantenimiento de mecanismo de orientación	15	0.2	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Cambio de transmisor rotativo	20	1	1	9.37	187.40	0.00	187.40

		Lubricación y limpieza de cojinete de bolas para grúa	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Observación de estructura de corona dentada	90	0.5	1	9.37	421.65	0.00	421.65
	ESTABILIZADORES	Limpieza del cilindro estabilizador	1	0.2	1	9.37	1.87	0.00	1.87
		Cambio de barra estabilizadora	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Mantenimiento de base de estabilización	18	1	2	9.37	337.32	0.00	337.32
		Cambio de vigas de apoyo	12	1	2	9.37	224.88	0.00	224.88
		Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	20	1	1	9.37	187.40	0.00	187.40
		Revisión y limpieza de caja de alojamiento	12	0.5	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Observación de extensión del estabilizador	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Cambio de pata del estabilizador	12	0.5	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Observación de estructura estabilizadora	3	0.2	2	9.37	11.24	0.00	11.24
		Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	90	1	1	9.37	843.30	0.00	843.30
		Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	60	1	2	9.37	1124.40	0.00	1124.40
		Cambio de estabilizador delantero	60	0.5	2	9.37	562.20	0.00	562.20
		Cambio de iluminación en superficie de estabilización	60	0.5	2	9.37	562.20	0.00	562.20
		Mantenimiento de estabilizadores laterales	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de gatos traseros	90	1	1	9.37	843.30	0.00	843.30
		Limpieza de placas para estabilizadores	12	0.2	2	9.37	44.98	0.00	44.98
		Revisión del seguro del estabilizador	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	90	1	1	9.37	843.30	0.00	843.30
		TOTAL							

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 54.** Costo de Mantenimiento Preventivo Final – HÉRCULES

FACTORÍA AGROMAR S.A.C.									
COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO	
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS							FORMATO	013	
EQUIPO	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	CANTIDAD DE MANTENIMIENTO	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA (S/.)	COSTO DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
HERCULES	CARROCERÍA GRÚA	Revisión y mantenimiento del bastidor	8	1	2	9.37	149.92	0.00	149.92
		Verificación y mantenimiento de cauchos de suspensión	4	3	1	9.37	112.44	60.00	172.44
		Mantenimiento de tracción de carrocería	5	0.5	2	9.37	46.85	25.00	71.85
		Revisión y mantenimiento de ejes	6	0.5	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de aceite en transmisión	7	0.5	1	9.37	32.80	30.00	62.80
		Cambio de neumáticos de carrocería	3	0.2	2	9.37	11.24	0.00	11.24
		mantenimiento de plataforma	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Revisión y mantenimiento de estructura	1	1	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Verificación y limpieza de volumen delantero	4	1.5	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Limpieza de las puertas de carrocería	4	1	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Mantenimiento y limpieza de Panel	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Mantenimiento de largueros	1	0.2	1	9.37	1.87	0.00	1.87
		Desmontaje y mantenimiento de motor	3	4	3	9.37	337.32	60.00	397.32
		Mantenimiento y limpieza de discos de frenos	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Limpieza de compartimentos de batería	5	1	2	9.37	93.70	40.00	133.70
		Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	5	1	2	9.37	93.70	0.00	93.70
	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	Limpieza y mantenimiento de base pluma	7	1	1	9.37	65.59	50.00	115.59
		Cambio de extensión del estabilizador	3	1	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	90	0.5	1	9.37	421.65	30.00	451.65





		Mantenimiento de columna	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Desmontaje y limpieza de brazo principal	2	2.5	1	9.37	46.85	100.00	146.85
		Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	3	0.5	1	9.37	14.06	120.00	134.06
		Mantenimiento de brazo articulado	5	0.2	1	9.37	9.37	50.00	59.37
		Cambio de gancho con seguro	6	2	2	9.37	224.88	0.00	224.88
		Mantenimiento y limpieza de manetas	4	1	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Cambio de protección de manetas	5	3	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Limpieza de los enclavamientos de la pluma de la Grúa	1	3.5	1	9.37	32.80	0.00	32.80
		Cambio de latiguillos	2	3	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Cambio de poleas	4	0.5	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Limpieza y control de mecanismo de inclinación	5	1	1	9.37	46.85	0.00	46.85
		Desmontaje de Sección base de la pluma	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Mantenimiento de punta de la pluma	1	1	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de bloque de gancho	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Cambio de pelota de gancho	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Verificación y mantenimiento de cuña	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	1	1.5	2	9.37	28.11	0.00	28.11
	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	2	0.5	1	9.37	9.37	80.00	89.37
		Cambio de corona de orientación	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Mantenimiento de rotador continuo	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
		Desmontaje y limpieza de motorreductor	6	0.5	1	9.37	28.11	135.00	163.11
		Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de juntas de protección	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33

		Lubricación anticorrosiva de engranajes	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de cremallera	6	0.5	1	9.37	28.11	35.00	63.11
		Limpieza y mantenimiento de tornillos de fijación	3	3	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de interruptor de freno	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza y revisión de consola delantera	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	8	4	2	9.37	599.68	0.00	599.68
		Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	3	4	2	9.37	224.88	80.00	304.88
		Cambio de acoplamiento	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Desmontaje y limpieza de bombas	12	1	1	9.37	112.44	75.00	187.44
		Mantenimiento de depósito hidráulico	8	1.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de enfriador de aceite	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	4	0.2	1	9.37	7.50	110.00	117.50
		Desmontaje de campana transmisora	7	0.5	1	9.37	32.80	0.00	32.80
		Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	4	0.2	1	9.37	7.50	65.00	72.50
		Cambio de equipos de señalización	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Limpieza y mantenimiento de equipos de control	3	0.2	1	9.37	5.62	0.00	5.62
		Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	6	0.2	1	9.37	11.24	30.00	41.24
		Mantenimiento de depósito de aceite	4	0.5	2	9.37	37.48	0.00	37.48
		Cambio de aceites para sistema electrohidráulico	12	2.5	2	9.37	562.20	0.00	562.20
		Mantenimiento de indicadores de nivel de aceite	8	0.5	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Cambio de termostato	2	3	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de Válvula de vaciado de depósito	7	0.2	1	9.37	13.12	0.00	13.12
		Revisión y mantenimiento contactor estrella	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento contactor triangulo	8	0.5	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	3	3.5	2	9.37	196.77	0.00	196.77
		Limpieza y mantenimiento del seccionador	2	4	2	9.37	149.92	0.00	149.92
	SISTEMA ELÉCTRICO	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	9	3	2	9.37	505.98	0.00	505.98

		Observación de cables	12	0.5	1	9.37	56.22	35.00	91.22
		Revisión de empalmes	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	3	2.5	2	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza del sistema de iluminación	12	0.2	2	9.37	44.98	30.00	74.98
		Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	20	1	1	9.37	187.40	0.00	187.40
		Cambio de llaves termomagnéticas	30	0.5	1	9.37	140.55	40.00	180.55
		Revisión y mantenimiento del contactor de línea	90	0.2	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Revisión del sensor de temperatura	90	0.5	1	9.37	421.65	0.00	421.65
		Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	60	0.2	2	9.37	224.88	0.00	224.88
		Mantenimiento de contactor de temperatura	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Desmontaje y limpieza de transformador	9	0.5	2	9.37	84.33	100.00	184.33
		Cambio de fusible	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73
		Observación dispositivo de protección sobretensiones	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	30	0.2	1	9.37	56.22	25.00	81.22
	SISTEMA DE ACTUADORES	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	18	0.5	1	9.37	84.33	100.00	184.33
		Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	14	0.5	1	9.37	65.59	0.00	65.59
		Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	14	0.2	1	9.37	26.24	110.00	136.24
		Cambio de bombillas	15	0.5	1	9.37	70.28	0.00	70.28
		Observación de actuador hidráulico	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Mantenimiento de cilindro con amortiguador	1	3	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Observación de amplificador hidráulico	40	0.5	1	9.37	187.40	0.00	187.40
		Cambio de electroimanes	40	0.5	1	9.37	187.40	0.00	187.40
		Limpieza y observación de Relés	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Desmontaje y limpieza de par motor	12	1	1	9.37	112.44	45.00	157.44
		Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	12	1	1	9.37	112.44	60.00	172.44

		Desmontaje y limpieza de servomotor	16	4	1	9.37	599.68	30.00	629.68
		mantenimiento de motor DC	30	0.2	1	9.37	56.22	29.00	85.22
		Desmontaje y mantenimiento de motor AC	20	0.5	1	9.37	93.70	39.50	133.20
	CABRESTANTE DE LA GRÚA	Observación de trípode cabrestante para grúa	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Desmontaje y mantenimiento de motor	30	0.5	1	9.37	140.55	240.00	380.55
		Cambio de barandillas delanteras	20	0.2	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Observación de cable de alimentación	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza de disyuntor diferencial	20	0.5	2	9.37	187.40	0.00	187.40
		Limpieza y mantenimiento de barras cruzadas	3	2.5	1	9.37	70.28	0.00	70.28
		Mantenimiento de cabeza de giro	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de gancho	12	2	1	9.37	224.88	0.00	224.88
		Revisión de núcleo central de cabrestante	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Observación de torones	30	0.2	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Revisión y limpieza del control electrónico	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Cambio de protectores electrónicos del cabrestante	30	0.5	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Limpieza y observación del control remoto	20	0.2	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Reforzamiento y limpieza de bulones	15	1	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Cambio de eslingas	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Mantenimiento de palancas de embrague	20	0.5	2	9.37	187.40	0.00	187.40
		Mantenimiento y limpieza de poleas	20	0.5	1	9.37	93.70	0.00	93.70
		Limpieza y mantenimiento del tambor para Grúa	2	3	2	9.37	112.44	0.00	112.44
	CONTRAPESOS	Cambio de tensor	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Limpieza de barandillas	9	1	2	9.37	168.66	9.50	178.16
		Mantenimiento y limpieza de encajes	3	2	1	9.37	56.22	12.00	68.22
		Limpieza de bloques de hormigón	2	2	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Revisión y mantenimiento de plataforma	1	3	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de rodillos de giro variable	20	0.2	2	9.37	74.96	0.00	74.96

		Observación de anclaje de contrapeso	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Limpieza de bloques de plomo	1	4	2	9.37	74.96	28.50	103.46
		Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	20	0.5	2	9.37	187.40	0.00	187.40
	MOTOR DE CAMIÓN	Observación del bloque de reposo del motor	15	0.2	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de válvulas	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Lubricación y limpieza de pistones	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Lubricación mecánica y limpieza de cojinetes	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Cambio de aceite y limpieza de bomba de aceite	15	0.5	2	9.37	140.55	0.00	140.55
		Mantenimiento y limpieza de bomba de agua	20	0.2	1	9.37	37.48	120.00	157.48
		Engrase y lubricación de engranajes	30	0.5	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Limpieza y mantenimiento de anti vibradores	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Cambio de amortiguadores	9	0.2	2	9.37	33.73	11.00	44.73
		Engrase y lubricación de anillos de pistón	12	0.5	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Observación de la biela	9	0.2	2	9.37	33.73	0.00	33.73
		Mantenimiento y limpieza del Cigüeñal	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de culata	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Desmontaje y mantenimiento de camisas	18	0.2	1	9.37	33.73	135.00	168.73
		Mantenimiento y verificación de segmentos motor	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Limpieza y revisión de inyectores	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Lubricación y limpieza de turbo cargador	30	1	2	9.37	562.20	9.50	571.70
		Revisión y limpieza de intercambiadores de calor	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Mantenimiento y revisión de cilindros	30	1	2	9.37	562.20	250.00	812.20
		Observación de sensores electrónicos	24	0.2	2	9.37	89.95	0.00	89.95
		Cambio de filtros	30	0.2	1	9.37	56.22	110.00	166.22
		Limpieza y revisión de calefactor	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Mantenimiento y verificación de bomba de lubricación	24	0.5	2	9.37	224.88	0.00	224.88
		Cambio de correas	30	0.5	1	9.37	140.55	6.50	147.05

		Cambio de poleas	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73
		Observación de sensores magnéticos	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento y limpieza de ejes	2	0.7	1	9.37	13.12	0.00	13.12
		Revisión y limpieza de alternadores	12	0.5	2	9.37	112.44	120.00	232.44
		Limpieza de sellos	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
	BASE	Observación de vario base	12	3.5	2	9.37	787.08	0.00	787.08
		Limpieza de soportes de apoyo	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Revisión de sistema de capacidad de carga	3	1	1	9.37	28.11	9.50	37.61
		Revisión y limpieza de aristas de vuelco	9	0.2	1	9.37	16.87	9.50	26.37
		Mantenimiento de base de apoyo	60	0.2	1	9.37	112.44	9.50	121.94
		Limpieza de estabilizador estrella	60	1	1	9.37	562.20	9.50	571.70
		Cambio de largueros abatibles	8	0.5	1	9.37	37.48	9.50	46.98
		Observación de mando estabilizador inteligente de grúa	60	0.2	1	9.37	112.44	9.50	121.94
		Verificación del centro de gravedad	15	4	2	9.37	1124.40	9.50	1133.90
		Mantenimiento de base extensible	15	1	1	9.37	140.55	9.50	150.05
		Cambio de sensor de fuerza de apoyo	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y revisión de largueros correderos	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de estabilizadores retraídos	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de la base de sustentación	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Observación sistemas de seguridad de base de la grúa	2	3.2	3	9.37	179.90	0.00	179.90
	TORNAMESA	Mantenimiento y limpieza del eje de giro	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Observación de plataforma tornamesa	24	0.2	1	9.37	44.98	0.00	44.98
		Revisión del medidor de giro	3	0.7	1	9.37	19.68	0.00	19.68
		Desmontaje y limpieza de rodamientos	18	3.5	3	9.37	1770.93	0.00	1770.93
		Limpieza de anillos de sujeción y encajes	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Cambio de corona de giro	1	0.2	1	9.37	1.87	0.00	1.87
		Revisión y mantenimiento de mecanismo de orientación	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de transmisor rotativo	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17

		Lubricación y limpieza de cojinete de bolas para grúa	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Observación de estructura de corona dentada	9	0.2	1	9.37	16.87	0.00	16.87
	ESTABILIZADORES	Limpieza del cilindro estabilizador	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Cambio de barra estabilizadora	60	0.5	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Mantenimiento de base de estabilización	60	0.5	1	9.37	281.10	45.00	326.10
		Cambio de vigas de apoyo	60	1	1	9.37	562.20	0.00	562.20
		Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y limpieza de caja de alojamiento	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Observación de extensión del estabilizador	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de pata del estabilizador	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	2	0.2	1	9.37	3.75	25.00	28.75
		Observación de estructura estabilizadora	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	24	1	1	9.37	224.88	0.00	224.88
		Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Cambio de estabilizador delantero	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de iluminación en superficie de estabilización	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Mantenimiento de estabilizadores laterales	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Cambio de gatos traseros	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Limpieza de placas para estabilizadores	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Revisión del seguro del estabilizador	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	4	1	1	9.37	37.48	9.50	46.98
	TOTAL								28178.83

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 55.** Costo de Mantenimiento Preventivo Final – APOLO

FACTORÍA AGROMAR S.A.C.									
COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO	
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS							FORMATO	013	
EQUIPO	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	CANTIDAD DE MANTENIMIENTO	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA (S/.)	COSTO DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)
APOLO	CARROCERÍA GRÚA	Revisión y mantenimiento del bastidor	8	1	2	9.37	149.92	0.00	149.92
		Verificación y mantenimiento de cauchos de suspensión	2	3	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de tracción de carrocería	3	0.5	2	9.37	28.11	38.50	66.61
		Revisión y mantenimiento de ejes	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Cambio de aceite en transmisión	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Cambio de neumáticos de carrocería	2	0.2	2	9.37	7.50	0.00	7.50
		mantenimiento de plataforma	2	0.5	2	9.37	18.74	30.00	48.74
		Revisión y mantenimiento de estructura	1	1	2	9.37	18.74	60.00	78.74
		Verificación y limpieza de volumen delantero	2	1.5	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de largueros	2	1	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Desmontaje y mantenimiento de motor	2	0.5	2	9.37	18.74	70.00	88.74
		Mantenimiento y limpieza de discos de frenos	1	0.2	1	9.37	1.87	0.00	1.87
		Cambio de barra de iluminación	3	4	3	9.37	337.32	20.00	357.32
		Limpieza de enganche	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Cambio de aceite y limpieza del diferencial	3	1	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de bloqueo de oscilación	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de alfombrilla de goma	5	1	2	9.37	93.70		93.70
		Limpieza de compartimentos de batería	7	1	1	9.37	65.59	10.00	75.59
		Revisión y mantenimiento de tanque de combustible	3	1	2	9.37	56.22	35.00	91.22
		Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	2	0.5	2	9.37	18.74	55.00	73.74
	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	Limpieza y mantenimiento de base pluma	20	0.5	1	9.37	93.70	30.00	123.70





		Cambio de extensión del estabilizador	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	2	2.5	1	9.37	46.85	0.00	46.85
		Verificación y mantenimiento de mecanismo giro	3	0.5	1	9.37	14.06	25.00	39.06
		Mantenimiento de columna	5	0.2	1	9.37	9.37	30.00	39.37
		Desmontaje y limpieza de brazo principal	6	2	2	9.37	224.88	150.00	374.88
		Desmontaje y mantenimiento de cilindro de elevación	4	1	2	9.37	74.96	100.00	174.96
		Mantenimiento de brazo articulado	5	3	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Verificación y limpieza de Prolongas hidráulicas	1	3.5	1	9.37	32.80	0.00	32.80
		Desmontaje de cilindro de prolongas	2	3	2	9.37	112.44	30.00	142.44
		Limpieza de prolongas manuales	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Cambio de gancho con seguro	4	0.5	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Mantenimiento y limpieza de manetas	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Cambio de protección de manetas	5	1	1	9.37	46.85	0.00	46.85
		Limpieza de los enclavamientos de la pluma de la Grúa	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de poleas	1	1	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje de Sección base de la pluma	1	0.5	1	9.37	4.69	35.00	39.69
		Mantenimiento de punta de la pluma	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Verificación y mantenimiento de cuña	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	3	1	1	9.37	28.11	40.00	68.11
		Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	1	1.5	2	9.37	28.11	0.00	28.11
	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	2	0.5	1	9.37	9.37	300.00	309.37
		Cambio de corona de orientación	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Mantenimiento de rotador continuo	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
		Desmontaje y limpieza de motorreductor	6	0.5	1	9.37	28.11	85.00	113.11
		Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de juntas de protección	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33

		Lubricación anticorrosiva de engranajes	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de cremallera	6	0.5	1	9.37	28.11	120.00	148.11
		Limpieza y mantenimiento de tornillos de fijación	3	3	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de interruptor de freno	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Mantenimiento pedal de freno de giro	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Verificación y limpieza de palanca de giro	1	4	2	9.37	74.96	120.00	194.96
		Cambio de piñón de giro en grúa	1	4	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Cambio de aceite y mantenimiento del cojinete	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Limpieza y revisión de consola delantera	12	1	1	9.37	112.44	30.00	142.44
	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	8	1.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	6	1	1	9.37	56.22	100.00	156.22
		Cambio de acoplamiento	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Desmontaje y limpieza de bombas	4	0.2	1	9.37	7.50	80.00	87.50
		Mantenimiento de depósito hidráulico	7	0.5	1	9.37	32.80	0.00	32.80
		Revisión y mantenimiento de enfriador de aire	4	0.2	1	9.37	7.50	35.00	42.50
		Cambio de enfriador de aceite	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	3	0.2	1	9.37	5.62	90.00	95.62
		Desmontaje de campana transmisora	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
		Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	4	0.5	2	9.37	37.48	25.00	62.48
		Cambio de equipos de señalización	1	2.5	2	9.37	46.85	30.00	76.85
		Limpieza y mantenimiento de equipos de control	8	0.5	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	2	3	2	9.37	112.44	35.00	147.44
		Mantenimiento de depósito de aceite	7	0.2	1	9.37	13.12	0.00	13.12
		cambio de tubería de aspiración	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento de tubería de presión	8	0.5	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Limpieza y revisión de tubería de retorno	3	3.5	2	9.37	196.77	0.00	196.77
		Cambio de aceites para sistema electrohidráulico	2	4	2	9.37	149.92	0.00	149.92
		Mantenimiento de indicadores de nivel de aceite	2	3	2	9.37	112.44	25.00	137.44

		Cambio de termostato	12	0.5	1	9.37	56.22	9.50	65.72
		Cambio de Válvula de vaciado de depósito	15	1	1	9.37	140.55	9.50	150.05
		Revisión y mantenimiento contactor estrella	3	2.5	2	9.37	140.55	9.50	150.05
		Revisión y mantenimiento contactor triangulo	12	0.2	2	9.37	44.98	9.50	54.48
		Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	20	1	1	9.37	187.40	9.50	196.90
		Limpieza y mantenimiento del seccionador	30	0.5	1	9.37	140.55	30.00	170.55
	SISTEMA ELÉCTRICO	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión de empalmes	60	0.5	1	9.37	281.10	30.00	311.10
		Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	60	0.2	2	9.37	224.88	9.50	234.38
		Limpieza del sistema de iluminación	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento de panel de control eléctrico	9	0.5	2	9.37	84.33	35.00	119.33
		Revisión y mantenimiento del contactor de línea	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73
		Revisión del sensor de temperatura	9	0.5	1	9.37	42.17	9.50	51.67
		Limpieza de pulsador de parada	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza de pulsador de marcha	12	1	1	9.37	112.44	12.00	124.44
		Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	18	0.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Mantenimiento de contactor de temperatura	14	0.5	1	9.37	65.59	0.00	65.59
		Desmontaje y limpieza de transformador	14	0.2	1	9.37	26.24	75.00	101.24
		Cambio de fusible	15	0.5	1	9.37	70.28	0.00	70.28
		Observación dispositivo de protección sobretensiones	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	9	1	1	9.37	84.33	30.00	114.33
	SISTEMA DE ACTUADORES	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	1	3	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	60	0.2	1	9.37	112.44	9.50	121.94
		Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	40	0.5	1	9.37	187.40	0.00	187.40
		Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	40	0.5	1	9.37	187.40	50.00	237.40
		Cambio de bombillas	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Observación de actuador hidráulico	12	1	1	9.37	112.44	9.50	121.94
		Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	12	1	1	9.37	112.44	9.50	121.94

		Mantenimiento de cilindro con amortiguador	1	4	1	9.37	37.48	9.50	46.98
		Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	30	0.2	1	9.37	56.22	9.50	65.72
		Observación de amplificador hidráulico	20	0.5	1	9.37	93.70	9.50	103.20
		Cambio de electroimanes	30	0.2	1	9.37	56.22	9.50	65.72
		Limpieza y observación de Relés	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Desmontaje y limpieza de par motor	30	0.5	1	9.37	140.55	35.00	175.55
		Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	20	0.2	1	9.37	37.48	40.00	77.48
		Mantenimiento de válvulas de control	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Observación de sistemas de control	20	0.5	2	9.37	187.40	0.00	187.40
		Desmontaje y limpieza de servomotor	3	2.5	1	9.37	70.28	25.00	95.28
		mantenimiento de motor DC	9	1	2	9.37	168.66	30.00	198.66
		Desmontaje y mantenimiento de motor AC	3	2	1	9.37	56.22	40.00	96.22
	CABRESTANTE DE LA GRÚA	Observación de trípode cabrestante para grúa	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	30	0.2	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Desmontaje y mantenimiento de motor	20	0.5	1	9.37	93.70	200.00	293.70
		Cambio de barandillas delanteras	30	0.5	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Observación de cable de alimentación	20	0.2	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Limpieza de disyuntor diferencial	15	1	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Limpieza y observación del control remoto	15	1	1	9.37	140.55	9.50	150.05
		Reforzamiento y limpieza de bulones	20	0.5	2	9.37	187.40	9.50	196.90
		Cambio de eslingas	20	0.5	1	9.37	93.70	9.50	103.20
		Mantenimiento de palancas de embrague	2	3	2	9.37	112.44	9.50	121.94
		Mantenimiento y limpieza de poleas	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Limpieza y mantenimiento del tambor para Grúa	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
	CONTRAPESOS	Cambio de tensor	3	2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza de barandillas	2	2	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Mantenimiento y limpieza de encajes	1	3	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza de bloques de hormigón	20	0.2	2	9.37	74.96	0.00	74.96

		Revisión y mantenimiento de plataforma	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Mantenimiento de rodillos de giro variable	1	4	2	9.37	74.96	100.00	174.96
		Observación de anclaje de contrapeso	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Limpieza de bloques de plomo	20	0.5	2	9.37	187.40	0.00	187.40
		Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	15	0.2	2	9.37	56.22	120.00	176.22
		Cambio de fijadores de seguridad de contrapeso	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
	MOTOR DE CAMIÓN	Observación del bloque de reposo del motor	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Mantenimiento y limpieza de bomba de agua	12	0.2	1	9.37	22.49	50.00	72.49
		Engrase y lubricación de engranajes	15	0.5	2	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza y mantenimiento de anti vibradores	20	0.2	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Cambio de amortiguadores	30	0.5	2	9.37	281.10	45.00	326.10
		Engrase y lubricación de anillos de pistón	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Observación de la biela	9	0.2	2	9.37	33.73	0.00	33.73
		Mantenimiento y limpieza del Cigüeñal	12	0.5	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de culata	9	0.2	2	9.37	33.73	0.00	33.73
		Desmontaje y mantenimiento de camisas	12	0.5	1	9.37	56.22	30.00	86.22
		Mantenimiento y verificación de segmentos motor	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Mantenimiento y revisión de cilindros	18	0.2	1	9.37	33.73	40.00	73.73
		Observación de sensores electrónicos	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de filtros	30	0.5	1	9.37	140.55	180.00	320.55
		Limpieza y mantenimiento de módulo de control	30	1	2	9.37	562.20	0.00	562.20
		Desmontaje y limpieza de motor de arranque	30	1	1	9.37	281.10	300.00	581.10
		Limpieza y revisión de calefactor	30	1	2	9.37	562.20	0.00	562.20
		Mantenimiento y verificación de bomba de lubricación	24	0.2	2	9.37	89.95	0.00	89.95
		Cambio de correas	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de poleas	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Observación de sensores magnéticos	24	0.5	2	9.37	224.88	0.00	224.88
		Mantenimiento y limpieza de ejes	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55

		Revisión y limpieza de alternadores	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73
		Limpieza de sellos	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y limpieza de arneses eléctricos	2	0.7	1	9.37	13.12	0.00	13.12
	BASE	Observación de vario base	12	0.5	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Limpieza de soportes de apoyo	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Revisión de sistema de capacidad de carga	12	3.5	2	9.37	787.08	25.00	812.08
		Revisión y limpieza de aristas de vuelco	9	1	1	9.37	84.33	20.00	104.33
		Mantenimiento de base de apoyo	3	1	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Limpieza de estabilizador estrella	9	0.2	1	9.37	16.87	0.00	16.87
		Cambio de largueros abatibles	60	0.2	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Observación de mando estabilizador inteligente de grúa	60	1	1	9.37	562.20	0.00	562.20
		Verificación del centro de gravedad	8	0.5	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Mantenimiento de base extensible	60	0.2	1	9.37	112.44	30.00	142.44
		Cambio de sensor de fuerza de apoyo	1	4	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Limpieza y revisión de largueros correderos	15	1	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Mantenimiento de estabilizadores retraídos	30	0.2	1	9.37	56.22	12.00	68.22
		Mantenimiento de la base de sustentación	30	0.2	1	9.37	56.22	12.00	68.22
		Observación sistemas de seguridad de base de la grúa	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
	TORNAMESA	Mantenimiento y limpieza del eje de giro	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Observación de plataforma tornamesa	2	3.2	3	9.37	179.90	9.50	189.40
		Revisión del medidor de giro	30	0.5	1	9.37	140.55	9.50	150.05
		Desmontaje y limpieza de rodamientos	24	0.2	1	9.37	44.98	9.50	54.48
		Limpieza de anillos de sujeción y encajes	3	0.7	1	9.37	19.68	9.50	29.18
		Cambio de corona de giro	1	3.5	3	9.37	98.39	9.50	107.89
		Revisión y mantenimiento de mecanismo de orientación	12	0.2	1	9.37	22.49	9.50	31.99
		Cambio de transmisor rotativo	1	0.2	1	9.37	1.87	9.50	11.37
		Lubricación y limpieza de cojinete de bolas para grúa	12	1	1	9.37	112.44	9.50	121.94
		Observación de estructura de corona dentada	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17

	ESTABILIZADORES	Limpieza del cilindro estabilizador	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Cambio de barra estabilizadora	9	0.2	1	9.37	16.87	0.00	16.87
		Mantenimiento de base de estabilización	3	1	1	9.37	28.11	12.00	40.11
		Cambio de vigas de apoyo	25	0.5	1	9.37	117.13	12.00	129.13
		Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	30	0.5	1	9.37	140.55	9.50	150.05
		Revisión y limpieza de caja de alojamiento	60	1	1	9.37	562.20	0.00	562.20
		Observación de extensión del estabilizador	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de pata del estabilizador	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	6	1	1	9.37	56.22	12.00	68.22
		Observación de estructura estabilizadora	1	0.5	1	9.37	4.69	12.00	16.69
		Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	2	0.2	1	9.37	3.75	9.50	13.25
		Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de estabilizador delantero	18	1	1	9.37	168.66	12.00	180.66
		Cambio de iluminación en superficie de estabilización	3	0.5	1	9.37	14.06	12.00	26.06
		Mantenimiento de estabilizadores laterales	9	1	1	9.37	84.33	9.50	93.83
		Cambio de gatos traseros	12	1	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Limpieza de placas para estabilizadores	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Revisión del seguro del estabilizador	12	0.2	1	9.37	22.49	0.00	22.49
		Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
TOTAL									22554.48

Fuente: Elaboración propia

### Tabla 56 Costo de Mantenimiento Preventivo Final – ATENEA

		FACTORÍA AGROMAR S.A.C.							
		COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					REALIZADO	MUJICA - SARMIENTO	
		ÁREA DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS					FORMATO	013	
EQUIPO	SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	CANTIDAD DE MANTENIMIENTO	DURACIÓN DE MANTENIMIENTO (HORAS)	NÚMERO DE TRABAJADORES	COSTO DE HORA HOMBRE (S/.)	COSTO DE MANO DE OBRA (S/.)	COSTO DE REPUESTO (S/.)	COSTO DE MANTENIMIENTO O PREVENTIVO (S/.)
ATENEA	CARROCERÍA GRÚA	Revisión y mantenimiento del bastidor	8	1	2	9.37	149.92	0.00	149.92
		Verificación y mantenimiento de cauchos de suspensión	2	3	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de tracción de carrocería	3	0.5	2	9.37	28.11	38.50	66.61
		Revisión y mantenimiento de ejes	2	0.5	2	9.37	18.74	0.00	18.74
		Cambio de aceite en transmisión	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Cambio de neumáticos de carrocería	2	0.2	2	9.37	7.50	0.00	7.50
		mantenimiento de plataforma	2	0.5	2	9.37	18.74	30.00	48.74
		Mantenimiento y limpieza de Panel	1	1	2	9.37	18.74	60.00	78.74
		Mantenimiento de largueros	2	1.5	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Desmontaje y mantenimiento de motor	2	1	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Mantenimiento y limpieza de discos de frenos	2	0.5	2	9.37	18.74	70.00	88.74
		Limpieza y mantenimiento de tanque hidráulico	1	0.2	1	9.37	1.87	0.00	1.87
	ESTRUCTURA DE LA PLUMA	Limpieza y mantenimiento de base pluma	3	4	3	9.37	337.32	20.00	357.32
		Cambio de extensión del estabilizador	3	0.5	1	9.37	14.06	0.00	14.06
		Mantenimiento y limpieza de cilindros de gato	3	1	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Mantenimiento de columna	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje y limpieza de brazo principal	5	1	2	9.37	93.70		93.70
		Mantenimiento de brazo articulado	7	1	1	9.37	65.59	10.00	75.59
		Cambio de gancho con seguro	3	1	2	9.37	56.22	35.00	91.22
		Mantenimiento y limpieza de manetas	2	0.5	2	9.37	18.74	55.00	73.74
Cambio de latiguillos		20	0.5	1	9.37	93.70	30.00	123.70	
Revisión y mantenimiento de estabilizador de la pluma		1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69	



		Cambio de poleas	2	2.5	1	9.37	46.85	0.00	46.85
		Verificación y limpieza de cuerdas de alzamiento	3	0.5	1	9.37	14.06	25.00	39.06
		Limpieza y control de mecanismo de inclinación	5	0.2	1	9.37	9.37	30.00	39.37
		Verificación y mantenimiento de cuña	6	2	2	9.37	224.88	150.00	374.88
		Desmontaje y limpieza de cabezal auxiliar	4	1	2	9.37	74.96	100.00	174.96
		Mantenimiento y limpieza de interruptor final de carrera	5	3	2	9.37	281.10	0.00	281.10
	SISTEMA DE GIRO DE GRÚA	Cambio de aceite y limpieza de rodamientos	1	3.5	1	9.37	32.80	0.00	32.80
		Desmontaje y mantenimiento de motor asíncrono	2	3	2	9.37	112.44	30.00	142.44
		Cambio de corona de orientación	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Verificación y mantenimiento de estructura giratoria	4	0.5	1	9.37	18.74	0.00	18.74
		Mantenimiento de rotador continuo	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
		Desmontaje y limpieza de motorreductor	5	1	1	9.37	46.85	0.00	46.85
		Limpieza y mantenimiento de motorreductor externo	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de interruptor de freno	1	1	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Limpieza y revisión de consola delantera	1	0.5	1	9.37	4.69	35.00	39.69
		Revisión y Limpieza de cuadro panel eléctrico	2	0.2	1	9.37	3.75	0.00	3.75
	SISTEMA ELECTROHIDRÁULICA	Desmontaje y limpieza de motor eléctrico	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de acoplamiento	3	1	1	9.37	28.11	40.00	68.11
		Desmontaje y limpieza de bombas	1	1.5	2	9.37	28.11	0.00	28.11
		Desmontaje y mantenimiento de filtros hidráulicos	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Desmontaje de campana transmisora	2	0.5	1	9.37	9.37	300.00	309.37
		Limpieza y mantenimiento de circuito de maniobra	4	0.2	1	9.37	7.50	0.00	7.50
		Cambio de equipos de señalización	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Limpieza y mantenimiento de equipos de control	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
		Desmontaje y limpieza de fuente alimentación eléctrica	6	0.5	1	9.37	28.11	85.00	113.11
		Cambio de termostato	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Cambio de Válvula de vaciado de depósito	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Revisión y mantenimiento contactor estrella	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66

		Revisión y mantenimiento contactor triangulo	6	0.5	1	9.37	28.11	120.00	148.11
		Mantenimiento de Disyuntor magnetotérmico	3	3	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Limpieza y mantenimiento del seccionador	6	0.5	1	9.37	28.11	0.00	28.11
	SISTEMA ELÉCTRICO	Revisión de voltaje de baterías y limpieza	1	0.5	1	9.37	4.69	0.00	4.69
		Observación de cables	1	4	2	9.37	74.96	120.00	194.96
		Revisión de empalmes	1	4	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Mantenimiento y limpieza de sistema de arranques	5	0.5	1	9.37	23.43	0.00	23.43
		Limpieza del sistema de iluminación	12	1	1	9.37	112.44	30.00	142.44
		Revisión y limpieza de contactor de nivel de aceite	8	1.5	1	9.37	112.44	0.00	112.44
		Mantenimiento de contactor de temperatura	6	1	1	9.37	56.22	100.00	156.22
		Desmontaje y limpieza de transformador	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Cambio de fusible	4	0.2	1	9.37	7.50	80.00	87.50
		Observación dispositivo de protección sobretensiones	7	0.5	1	9.37	32.80	0.00	32.80
		Mantenimiento y limpieza de carcasa	4	0.2	1	9.37	7.50	35.00	42.50
	SISTEMA DE ACTUADORES	Revisión y limpieza de cilindros neumáticos	2	0.5	1	9.37	9.37	0.00	9.37
		Desmontaje y limpieza de cilindros hidráulicos	3	0.2	1	9.37	5.62	90.00	95.62
		Verificación y mantenimiento de relé electromagnético	6	0.2	1	9.37	11.24	0.00	11.24
		Desmontaje y limpieza de motor paso a paso	4	0.5	2	9.37	37.48	25.00	62.48
		Observación de actuador hidráulico	1	2.5	2	9.37	46.85	30.00	76.85
		Verificación y limpieza de actuador tipo paleta	8	0.5	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Mantenimiento de cilindro con amortiguador	2	3	2	9.37	112.44	35.00	147.44
		Limpieza y mantenimiento de amplificadores electrónicos	7	0.2	1	9.37	13.12	0.00	13.12
		Observación de amplificador hidráulico	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Desmontaje y limpieza de par motor	8	0.5	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Desmontaje y mantenimiento de motor neumático	3	3.5	2	9.37	196.77	0.00	196.77
		mantenimiento de motor DC	2	4	2	9.37	149.92	0.00	149.92
		Desmontaje y mantenimiento de motor AC	2	3	2	9.37	112.44	25.00	137.44
		Observación de trípode cabrestante para grúa	12	0.5	1	9.37	56.22	9.50	65.72

	CABRESTANTE DE LA GRÚA	Mantenimiento y limpieza de carcasa	15	1	1	9.37	140.55	9.50	150.05
		Desmontaje y mantenimiento de motor	3	2.5	2	9.37	140.55	9.50	150.05
		Mantenimiento de cabeza de giro	12	0.2	2	9.37	44.98	9.50	54.48
		Cambio de gancho	20	1	1	9.37	187.40	9.50	196.90
		Revisión de núcleo central de cabrestante	30	0.5	1	9.37	140.55	30.00	170.55
		Observación de torones	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y limpieza del control electrónico	60	0.5	1	9.37	281.10	30.00	311.10
		Cambio de protectores electrónicos del cabrestante	60	0.2	2	9.37	224.88	9.50	234.38
		Mantenimiento y limpieza de poleas	6	1	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento del tambor para Grúa	9	0.5	2	9.37	84.33	35.00	119.33
	CONTRAPESOS	Cambio de tensor	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73
		Limpieza de barandillas	9	0.5	1	9.37	42.17	9.50	51.67
		Mantenimiento y limpieza de encajes	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Revisión y mantenimiento de plataforma	12	1	1	9.37	112.44	12.00	124.44
		Observación de anclaje de contrapeso	18	0.5	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Limpieza de bloques de plomo	14	0.5	1	9.37	65.59	0.00	65.59
		Limpieza y verificación de bloques compactos de peso	14	0.2	1	9.37	26.24	75.00	101.24
	MOTOR DE CAMIÓN	Observación del bloque de reposo del motor	15	0.5	1	9.37	70.28	0.00	70.28
		Limpieza y mantenimiento de válvulas	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Lubricación y limpieza de pistones	9	1	1	9.37	84.33	30.00	114.33
		Lubricación mecánica y limpieza de cojinetes	1	3	1	9.37	28.11	0.00	28.11
		Cambio de aceite y limpieza de bomba de aceite	60	0.2	1	9.37	112.44	9.50	121.94
		Mantenimiento y limpieza de bomba de agua	40	0.5	1	9.37	187.40	0.00	187.40
		Engrase y lubricación de engranajes	40	0.5	1	9.37	187.40	50.00	237.40
		Limpieza y mantenimiento de anti vibradores	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de amortiguadores	12	1	1	9.37	112.44	9.50	121.94
		Engrase y lubricación de anillos de pistón	12	1	1	9.37	112.44	9.50	121.94
		Observación de la biela	1	4	1	9.37	37.48	9.50	46.98

		Mantenimiento y limpieza del Cigüeñal	30	0.2	1	9.37	56.22	9.50	65.72
		Cambio de culata	20	0.5	1	9.37	93.70	9.50	103.20
		Desmontaje y mantenimiento de camisas	30	0.2	1	9.37	56.22	9.50	65.72
		Mantenimiento y verificación de segmentos motor	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Limpieza y revisión de inyectores	30	0.5	1	9.37	140.55	35.00	175.55
		Lubricación y limpieza de turbo cargador	20	0.2	1	9.37	37.48	40.00	77.48
		Revisión y limpieza de intercambiadores de calor	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Mantenimiento y revisión de cilindros	20	0.5	2	9.37	187.40	0.00	187.40
		Observación de sensores electrónicos	3	2.5	1	9.37	70.28	25.00	95.28
		Cambio de filtros	9	1	2	9.37	168.66	30.00	198.66
		Limpieza y revisión de calefactor	3	2	1	9.37	56.22	40.00	96.22
		Mantenimiento y verificación de bomba de lubricación	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Cambio de correas	30	0.2	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Cambio de poleas	20	0.5	1	9.37	93.70	200.00	293.70
		Observación de sensores magnéticos	30	0.5	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Mantenimiento y limpieza de ejes	20	0.2	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Revisión y limpieza de alternadores	15	1	2	9.37	281.10	0.00	281.10
		Limpieza de sellos	15	1	1	9.37	140.55	9.50	150.05
	BASE	Observación de vario base	20	0.5	2	9.37	187.40	9.50	196.90
		Limpieza de soportes de apoyo	20	0.5	1	9.37	93.70	9.50	103.20
		Revisión de sistema de capacidad de carga	2	3	2	9.37	112.44	9.50	121.94
		Revisión y limpieza de aristas de vuelco	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de largueros abatibles	9	1	2	9.37	168.66	0.00	168.66
		Observación de mando estabilizador inteligente de grúa	3	2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Verificación del centro de gravedad	2	2	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Mantenimiento de base extensible	1	3	2	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de sensor de fuerza de apoyo	20	0.2	2	9.37	74.96	0.00	74.96
		Mantenimiento de la base de sustentación	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33

		Observación sistemas de seguridad de base de la grúa	1	4	2	9.37	74.96	100.00	174.96
	TORNAMESA	Mantenimiento y limpieza del eje de giro	9	1	1	9.37	84.33	0.00	84.33
		Observación de plataforma tornamesa	20	0.5	2	9.37	187.40	0.00	187.40
		Revisión del medidor de giro	15	0.2	2	9.37	56.22	120.00	176.22
		Desmontaje y limpieza de rodamientos	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza de anillos de sujeción y encajes	9	0.5	2	9.37	84.33	0.00	84.33
		Cambio de corona de giro	12	0.2	1	9.37	22.49	50.00	72.49
		Revisión y mantenimiento de mecanismo de orientación	15	0.5	2	9.37	140.55	0.00	140.55
		Cambio de transmisor rotativo	20	0.2	1	9.37	37.48	0.00	37.48
		Lubricación y limpieza de cojinete de bolas para grúa	30	0.5	2	9.37	281.10	45.00	326.10
		Observación de estructura de corona dentada	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
	ESTABILIZADORES	Limpieza del cilindro estabilizador	9	0.2	2	9.37	33.73	0.00	33.73
		Cambio de barra estabilizadora	12	0.5	2	9.37	112.44	0.00	112.44
		Mantenimiento de base de estabilización	9	0.2	2	9.37	33.73	0.00	33.73
		Cambio de vigas de apoyo	12	0.5	1	9.37	56.22	30.00	86.22
		Revisión y mantenimiento de suplementos de apoyo	9	0.5	1	9.37	42.17	0.00	42.17
		Revisión y limpieza de caja de alojamiento	18	0.2	1	9.37	33.73	40.00	73.73
		Observación de extensión del estabilizador	18	1	1	9.37	168.66	0.00	168.66
		Cambio de pata del estabilizador	30	0.5	1	9.37	140.55	180.00	320.55
		Limpieza y mantenimiento de estabilizador trasero	30	1	2	9.37	562.20	0.00	562.20
		Observación de estructura estabilizadora	30	1	1	9.37	281.10	300.00	581.10
		Revisión y mantenimiento de estabilizador desde cabina	30	1	2	9.37	562.20	0.00	562.20
		Mantenimiento y limpieza del sobre chasis	24	0.2	2	9.37	89.95	0.00	89.95
		Cambio de estabilizador delantero	30	0.2	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Cambio de iluminación en superficie de estabilización	30	1	1	9.37	281.10	0.00	281.10
		Mantenimiento de estabilizadores laterales	24	0.5	2	9.37	224.88	0.00	224.88
		Cambio de gatos traseros	30	0.5	1	9.37	140.55	0.00	140.55
		Limpieza de placas para estabilizadores	18	0.2	1	9.37	33.73	0.00	33.73

		Revisión del seguro del estabilizador	12	0.5	1	9.37	56.22	0.00	56.22
		Limpieza y mantenimiento de barra estabilizadora	2	0.7	1	9.37	13.12	0.00	13.12
TOTAL									17762.64

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 16. Análisis estadístico

**Figura 12.** Resumen de procesamiento de casos descriptivos

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Disponibilidad	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%

### Descriptivos

			Estadístico	Error estándar
Disponibilidad	Media		95,7500	,52610
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	94,5060	
		Límite superior	96,9940	
	Media recortada al 5%		95,7222	
	Mediana		95,5000	
	Varianza		2,214	
	Desviación estándar		1,48805	
	Mínimo		94,00	
	Máximo		98,00	
	Rango		4,00	
	Rango intercuartil		2,75	
	Asimetría		,217	,752
	Curtosis		-1,410	1,481

Fuente: SPSS

**Figura 13:** Estimadores y percentiles

Estimadores-M				
	Estimador-M de Huber <sup>a</sup>	Bponderado de Tukey <sup>b</sup>	Estimador-M de Hampel <sup>c</sup>	Onda de Andrews <sup>d</sup>
Disponibilidad	95,6933	95,6915	95,7500	95,6911

a. La constante de ponderación es 1,339.  
b. La constante de ponderación es 4,685.  
c. Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500  
d. La constante de ponderación es 1,340\*pi.

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (Definición 1)	Disponibilidad	94,0000	94,0000	94,2500	95,5000	97,0000		
Bisagras de Tukey	Disponibilidad			94,5000	95,5000	97,0000		

Fuente: SPSS

Figura 14: Valores extremos

Valores extremos <sup>a</sup>				
			Número del caso	Valor
Disponibilidad	Mayor	1	8	98,00
		2	1	97,00
		3	7	97,00
		4	3	96,00
	Menor	1	5	94,00
		2	2	94,00
		3	6	95,00
		4	4	95,00

a. El número solicitado de valores extremos excede el número de puntos de datos. Se visualiza un número menor de extremos.

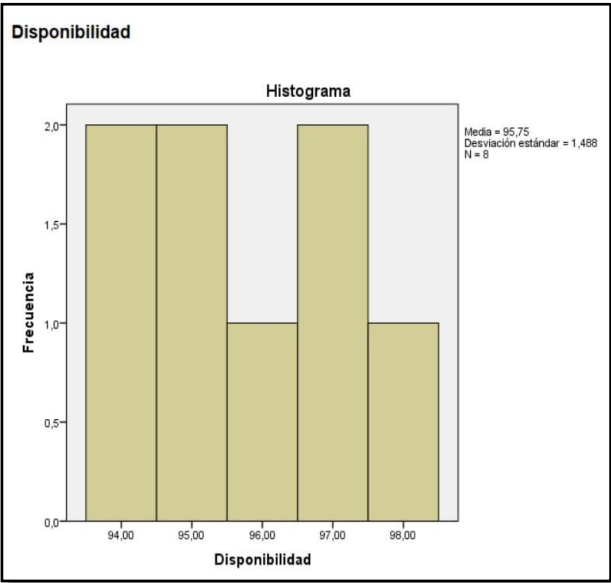
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Disponibilidad	,193	8	,200 <sup>*</sup>	,920	8	,428

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

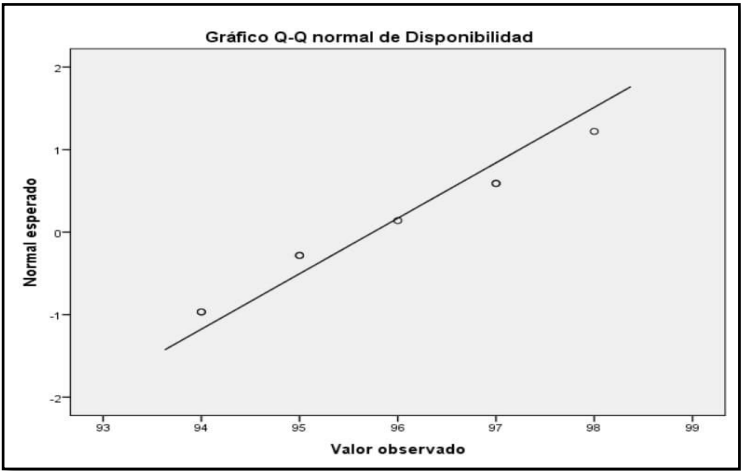
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Figura 15: Histograma y gráfico de barras de los datos de disponibilidad



Fuente: SPSS



Fuente: SPSS



### **Anexo 17. Calificación del instrumento Ficha Técnica.**

**Tabla 57.** Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Ficha Técnica.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
<b>TOTAL</b>					<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 58.** Calificación del Ingeniero Juan Gerardo Flores Solis del Instrumento Ficha Técnica.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>19</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 59.** Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Ficha Técnica.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>20</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **Anexo 18. Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Ficha Técnica.**

**Tabla 60.** Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Ficha Técnica.

<b>Nombre del experto</b>	<b>Calificación de validez</b>	<b>% Calificación</b>
Ing. Samuel Josue Oliver Cossios Risco	17	85 %
Ing. Juan Gerardo Flores Solis	19	95 %
Ing. José Luis Rodríguez Vargas	20	100 %
<b>Calificación</b>	<b>18.67</b>	<b>93.33 %</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **Anexo 19. Escala de validez del instrumento Ficha Técnica.**

**Tabla 61.** Escala de validez del instrumento Ficha Técnica.

<b>Escala</b>	<b>Indicador</b>
0.00 – 0.53	Validez nula
0.54 – 0.59	Validez baja
0.60 – 0.65	Válida
0.66 – 0.71	Muy válida
0.72 – 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Elaboración propia

## **Anexo 20. Calificación del instrumento Historial de Fallas.**

**Tabla 62.** Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Historial de Fallas.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	3
<b>TOTAL</b>					<b>18</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 63.** Calificación del Ingeniero Juan Gerardo Flores Solis del Instrumento Historial de Fallas.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>20</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 64.** Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Historial de Fallas.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>20</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **Anexo 21. Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Historial de fallas.**

**Tabla 65.** Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Historial de Fallas.

<b>Nombre del experto</b>	<b>Calificación de validez</b>	<b>% Calificación</b>
Ing. Samuel Josue Oliver Cossios Risco	18	90 %
Ing. Juan Gerardo Flores Solis	20	100 %
Ing. José Luis Rodríguez Vargas	20	100 %
<b>Calificación</b>	<b>19.33</b>	<b>96.67 %</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **Anexo 22. Escala de validez del instrumento Historial de Fallas.**

**Tabla 66.** Escala de validez del instrumento Historial de Fallas

<b>Escala</b>	<b>Indicador</b>
0.00 – 0.53	Validez nula
0.54 – 0.59	Validez baja
0.60 – 0.65	Válida
0.66 – 0.71	Muy válida
0.72 – 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 23. Calificación del instrumento Registro de Fallas.****Tabla 67.** Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Registro de Fallas.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción de los ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
<b>TOTAL</b>					<b>16</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 68.** Calificación del Ingeniero Juan Gerardo Flores Solis del Instrumento Registro de Fallas.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>20</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 69.** Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Registro de Fallas.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>20</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **Anexo 24. Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Registro de Fallas.**

**Tabla 70.** Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Registro de Fallas.

<b>Nombre del experto</b>	<b>Calificación de validez</b>	<b>% Calificación</b>
Ing. Samuel Josue Oliver Cossios Risco	16	80 %
Ing. Juan Gerardo Flores Solis	20	100 %
Ing. José Luis Rodríguez Vargas	20	100 %
<b>Calificación</b>	<b>18.67</b>	<b>93.33 %</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **Anexo 25. Escala de validez del instrumento Registro de Fallas.**

**Tabla 71.** Escala de validez del instrumento del Registro de Fallas.

<b>Escala</b>	<b>Indicador</b>
0.00 – 0.53	Validez nula
0.54 – 0.59	Validez baja
0.60 – 0.65	Válida
0.66 – 0.71	Muy válida
0.72 – 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 26. Calificación del instrumento Costos de Mantenimiento.****Tabla 72.** Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Costos de Mantenimiento.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción de los ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 73.** Calificación del Ingeniero Juan Gerardo Flores Solis del Instrumento Costos de Mantenimiento.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>20</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 74.** Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Costos de Mantenimiento.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>20</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 27. Consolidado de la calificación de expertos del instrumento costos de mantenimiento.**

**Tabla 75.** Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Costos de Mantenimiento.

<b>Nombre del experto</b>	<b>Calificación de validez</b>	<b>% Calificación</b>
Ing. Samuel Josue Oliver Cossios Risco	17	85 %
Ing. Juan Gerardo Flores Solis	20	100 %
Ing. José Luis Rodríguez Vargas	20	100 %
<b>Calificación</b>	<b>19</b>	<b>95 %</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 28. Escala de validez del instrumento Costos de Mantenimiento.**

**Tabla 76.** Escala de validez del instrumento Costos de Mantenimiento.

<b>Escala</b>	<b>Indicador</b>
0.00 – 0.53	Validez nula
0.54 – 0.59	Validez baja
0.60 – 0.65	Válida
0.66 – 0.71	Muy válida
0.72 – 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Elaboración propia



**Anexo 29. Calificación del instrumento Registro de Disponibilidad.****Tabla 77.** Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Registro de Disponibilidad.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción de los ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 78.** Calificación del Ingeniero Juan Gerardo Flores Solis del Instrumento Registro de Disponibilidad.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>20</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 79.** Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Registro de Disponibilidad.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>20</b>

Fuente: Elaboración propia

### **Anexo 30. Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Registro de Disponibilidad.**

**Tabla 80.** Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Registro de Disponibilidad.

<b>Nombre del experto</b>	<b>Calificación de validez</b>	<b>% Calificación</b>
Ing. Samuel Josue Oliver Cossios Risco	17	85 %
Ing. Juan Gerardo Flores Solis	20	100 %
Ing. José Luis Rodríguez Vargas	20	100 %
<b>Calificación</b>	<b>19</b>	<b>95 %</b>

Fuente: Elaboración propia

### **Anexo 31. Escala de validez del instrumento Registro de Disponibilidad.**

**Tabla 81.** Escala de validez del instrumento Registro de Disponibilidad.

<b>Escala</b>	<b>Indicador</b>
0.00 – 0.53	Validez nula
0.54 – 0.59	Validez baja
0.60 – 0.65	Válida
0.66 – 0.71	Muy válida
0.72 – 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 32. Calificación del instrumento Formato de Disponibilidad

**Tabla 82.** Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Formato de Disponibilidad.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
<b>TOTAL</b>					<b>18</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 83.** Calificación del Ingeniero Juan Manuel Flores Solis del Instrumento Formato de Disponibilidad.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>19</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 84.** Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Formato de Disponibilidad.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>20</b>

Fuente: Elaboración propia

### **Anexo 33. Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Formato de disponibilidad.**

**Tabla 85.** Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Formato de Disponibilidad.

<b>Nombre del experto</b>	<b>Calificación de validez</b>	<b>% Calificación</b>
Ing. Samuel Josue Oliver Cossios Risco	18	90 %
Ing. Juan Gerardo Flores Solis	19	95 %
Ing. Juan Manuel Flores Solis	20	100 %
<b>Calificación</b>	<b>19</b>	<b>95 %</b>

Fuente: Elaboración propia

### **Anexo 34. Escala de validez del instrumento Formato de Disponibilidad**

**Tabla 86.** Escala de validez del instrumento Formato de Disponibilidad.

<b>Escala</b>	<b>Indicador</b>
0.00 – 0.53	Validez nula
0.54 – 0.59	Validez baja
0.60 – 0.65	Válida
0.66 – 0.71	Muy válida
0.72 – 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 35. Calificación del instrumento Plan de Mantenimiento Preventivo.****Tabla 87.** Calificación del Ingeniero Samuel Josue Oliver Cossios Risco del Instrumento Plan de Mantenimiento Preventivo.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
<b>TOTAL</b>					<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 88.** Calificación del Ingeniero Juan Gerardo Flores Solis del Instrumento Plan de Mantenimiento Preventivo.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	3
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>19</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 89.** Calificación del Ingeniero José Luis Rodríguez Vargas del Instrumento Plan de Mantenimiento Preventivo.

<b>Criterio de validez</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total parcial</b>
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud de contenido	1	2	3	4	4
Redacción de los ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>20</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 36. Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Plan de Mantenimiento Preventivo.**

**Tabla 90.** Consolidado de la calificación de expertos del instrumento Plan de Mantenimiento Preventivo.

<b>Nombre del experto</b>	<b>Calificación de validez</b>	<b>% Calificación</b>
Ing. Samuel Josue Oliver Cossios Risco	17	85 %
Ing. Juan Gerardo Flores Solis	19	95 %
Ing. José Luis Rodríguez Vargas	20	100
<b>Calificación</b>	<b>18.67</b>	<b>93.33 %</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 37. Escala de validez del instrumento Plan de Mantenimiento Preventivo.**

**Tabla 91.** Escala de validez del instrumento Plan de Mantenimiento Preventivo.

<b>Escala</b>	<b>Indicador</b>
0.00 – 0.53	Validez nula
0.54 – 0.59	Validez baja
0.60 – 0.65	Válida
0.66 – 0.71	Muy válida
0.72 – 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 38. Constancias de validación de la Ficha Técnica

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN


Yo, Samuel Josue Cossios Risco, con DNI 73300484 de profesión Ing. Industrial, ejerciendo actualmente como Ing. Residente en Alcos P. Perú S.A

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: Ficha Técnica; a los efectos de su aplicación al personal que labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

  
COSSIOS RISCO SAMUEL JOSUE OLIVER  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP N° 228667

Sello y firma del validador

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Juan Gerardo Flores Solís, con DNI N° 46717441 de  
profesión ING. INDUSTRIAL, ejerciendo actualmente como  
DOCENTE UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
instrumento: **Ficha Técnica**; a los efectos de su aplicación al personal que labora en la  
empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				2
Amplitud de contenido			2	
Redacción de los ítems				2
Claridad y precisión				2
Pertinencia				2

  
Juan Gerardo Flores Solís  
ING. INDUSTRIAL  
R.C.P. N° 174683

Sello y firma del validador



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

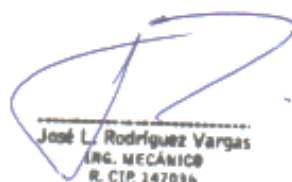
Yo, JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ VARGAS con DNI N° 41941840 de  
profesión INGENIERO MECÁNICO, ejerciendo actualmente como  
DOCENTE EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO TECNUP

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
instrumento: Ficha Técnica; a los efectos de su aplicación al personal que labora en la  
empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X



José L. Rodríguez Vargas  
ING. MECÁNICO  
R. CTP. 147036

Sello y firma del validador

**Anexo 41. Constancias de validación del Historial de Fallas**

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Samuel Josué Cossío Risco, con DNI 73300484 de profesión Ing. Industrial, ejerciendo actualmente como Ing. Residente en Almacén Pw S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: **Historial de Fallas**; a los efectos de su aplicación al personal que labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

  
COSSIO RISCO SAMUEL JOSUE OLIVER  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP N° 228667

Sello y firma del validador

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JUAN GERARDO FLORES SOLIS, con DNI N° 46717441 de  
profesión ING. INDUSTRIAL, ejerciendo actualmente como  
DOCENTE UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
instrumento: **Historial de fallas**; a los efectos de su aplicación al personal que labora en la  
empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				3
Amplitud de contenido				2
Redacción de los ítems				2
Claridad y precisión				2
Pertinencia				2

  
Juan Gerardo Flores Solis  
ING. INDUSTRIAL  
R. GEP-N° 174683

Sello y firma del validador

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ VARGAS con DNI N° 41941840 de  
profesión INGENIERO MECÁNICO ejerciendo actualmente como  
DOCENTE EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO TECSUP

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
instrumento: **Historial de fallas**; a los efectos de su aplicación al personal que labora en la  
empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X



José L. Rodríguez Vargas  
ING. MECÁNICO  
R. CIP 147036

Sello y firma del validador

## Anexo 42. Constancias de validación del Registro de Fallas

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN


Yo, Samuel Josué Cossios Risco, con DNI 73300484 de profesión Ing. Industrial ejerciendo actualmente como Ing. Residente en Altorp Perú S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: **Registro de Fallas**; a los efectos de su aplicación al personal que labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

  
COSSIOS RISCO SAMUEL JOSUE OLIVER  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP N° 228667

Sello y firma del validador

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JUAN GERARDO FLORES SOLIS, con DNI N° 46713441 de  
profesión ING. INDUSTRIAL, ejerciendo actualmente como  
DOCENTE UNIVERSIDAD CÉSAR VALEJO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
instrumento: **Registro de Fallas**; a los efectos de su aplicación al personal que labora en  
la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				2
Amplitud de contenido				2
Redacción de los ítems				2
Claridad y precisión				2
Pertinencia				2



Juan Gerardo Flores Solis  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. N° 174663

Sello y firma del validador

# CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JOSE LUIS RODRIGUEZ VARGAS con DNI N° 41941840 de  
 profesión INGENIERO MECÁNICO, ejerciendo actualmente como  
DOCENTE EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO TECNUP

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
 instrumento: **Registro de Fallas**; a los efectos de su aplicación al personal que labora en  
 la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
 apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

  
 José L. Rodríguez Vargas  
 ING. MECÁNICO  
 R. CIP. 147036

Sello y firma del validador

## Anexo 43. Constancias de validación de los Costos de Mantenimiento

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Samuel José Casas Risco, con DNI 73300484 de profesión Ing. Industrial, ejerciendo actualmente como Ing. Residente en Almacén Perú S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: **Costos de Mantenimiento**; a los efectos de su aplicación al personal que labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los ítems			✓	
Claridad y precisión				✓
Pertinencia				✓

  
SAMUEL JOSÉ CASAS RISCO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP N° 228447

Setlo y firma del validador



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JUAN GERARDO FLORES SOLIS, con DNI N° 46317441 de  
profesión ING. INDUSTRIAL, ejerciendo actualmente como  
DOCENTE UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
instrumento: **Costos de Mantenimiento**; a los efectos de su aplicación al personal que  
labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				2
Amplitud de contenido				2
Redacción de los ítems				2
Claridad y precisión				2
Pertinencia				2

  
Juan Gerardo Flores Solis  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. N° 174683

Sello y firma del validador

# CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ VARGAS con DNI N° 41941840 de  
 profesión INGENIERO MECÁNICO ejerciendo actualmente como  
DOCENTE EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO TECSUP

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
 instrumento: **Costos de Mantenimiento**; a los efectos de su aplicación al personal que  
 labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
 apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

  
 José L. Rodríguez Vargas  
 ING. MECÁNICO  
 R. CIP. 147036  
 Sello y firma del validador

## Anexo 44. Constancias de validación del Registro de Disponibilidad

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Samuel Josue Cossios Risco, con DNI 73300484 de profesión Ing. Industrial ejerciendo actualmente como Ing. Residente en Alicorp Perú S.A

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: **Registro de Disponibilidad**; a los efectos de su aplicación al personal que labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

  
COSSIOS RISCO SAMUEL JOSUE OLIVER  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP N° 228667  
Sello y firma del validador

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JUAN GERARDO FLORES SOLIS, con DNI N° 46717441 de  
profesión ING. INDUSTRIAL, ejerciendo actualmente como  
DOCENTE UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
instrumento: **Registro de Disponibilidad**; a los efectos de su aplicación al personal que  
labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				4
Amplitud de contenido				4
Redacción de los ítems				4
Claridad y precisión				4
Pertinencia				4



Juan Gerardo Flores Solis  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP N° 174883

Sello y firma del validador

# CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JOSE LUIS RODRIGUEZ VARGAS con DNI N° 41941840 de  
profesión INGENIERO MECANICO ejerciendo actualmente como  
DOCENTE EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO TEC104

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
instrumento: **Registro de Disponibilidad**; a los efectos de su aplicación al personal que  
labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

  
José L. Rodríguez Vargas  
ING. MECÁNICO  
R. CIP. 147036

Sello y firma del validador

## Anexo 45. Constancias de validación del Formato de Disponibilidad

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Samuel Josué Cassar Pisco, con DNI 73300484 de profesión Ingeniero Industrial, ejerciendo actualmente como Jefe de Mantenimiento en AGROMAR P.S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: **Formato de Disponibilidad**; a los efectos de su aplicación al personal que labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

  
SAMUEL JOSUÉ CASSAR PISCO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP N° 228667

Sello y firma del validador

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JUAN GERARDO FLORES SOLIS, con DNI N° 46717441 de  
profesión ING. INDUSTRIAL, ejerciendo actualmente como  
DOCENTE UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
instrumento: **Formato de Disponibilidad**; a los efectos de su aplicación al personal que  
labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				2
Amplitud de contenido			2	
Redacción de los ítems				2
Claridad y precisión				2
Pertinencia				2

  
Juan Gerardo Flores Solis  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. N° 174583

Sello y firma del validador

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN


Yo, JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ VARGAS con DNI N° 41941840 de  
profesión INGENIERO MECÁNICO ejerciendo actualmente como  
DOCENTE EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO TECNP

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
instrumento: **Formato de Disponibilidad**; a los efectos de su aplicación al personal que  
labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X



José L. Rodríguez Vargas  
ING. MECÁNICO  
R. CIP 147036

Sello y firma del validador



## Anexo 46. Constancias de validación del Plan de Mantenimiento Preventivo

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Samuel Josue Cossio Risco, con DNI 73300484 de profesión Ingeniero Industrial ejerciendo actualmente como Jef. Planta en Alicorp Peru S.A

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento: **Plan de Mantenimiento Preventivo**; a los efectos de su aplicación al personal que labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				✓
Amplitud de contenido				✓
Redacción de los ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

  
COSSIO RISCO SAMUEL JOSUE OLIVER  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP N° 228667

Sello y firma del validador

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JUAN GERARDO FLORES SOLIS, con DNI N° 46717441 de  
profesión ING. INDUSTRIAL, ejerciendo actualmente como  
DOCENTE UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
instrumento: **Plan de Mantenimiento Preventivo**; a los efectos de su aplicación al  
personal que labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

  
Juan Gerardo Flores Solis  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. N° 174683

Sello y firma del validador

#### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ VARGAS con DNI N° 41941840 de  
profesión INGENIERO MECÁNICO, ejerciendo actualmente como  
DOCENTE EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO TECNUP

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el  
instrumento: **Plan de Mantenimiento Preventivo**; a los efectos de su aplicación al  
personal que labora en la empresa AGROMAR S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes  
apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

  
José L. Rodríguez Vargas  
ING. MECÁNICO  
R. CIP. 147034

Sello y firma del validador

## Anexo 47. Carta de Aceptación de la empresa AGROMAR S.A.C.



### CARTA DE ACEPTACIÓN

Chimbote, 27 de junio del 2020

**Ms. Gracia Isabel Galarreta Oliveros**  
*Directora de la Escuela de Ingeniería Industrial*  
Universidad César Vallejo – Chimbote

Presente,

Tengo el agrado de dirigirme a Usted por este medio, con la finalidad de hacer de su conocimiento que las Srtas. **MUJICA CORTIJO GREICY BRIGGITTE** identificada con **DNI 73391482** y **SARMIENTO ROJAS EDITH VONAVI** identificada con **DNI 75433237**, estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo filial Chimbote que Usted presenta, han sido **ACEPTADAS** para recopilar información de nuestras instalaciones.

En base a lo expuesto, me despido cordialmente deseándole muchos éxitos a su distinguida persona.

Atentamente,

FACTORIA AGROMAR S.A.C.  
  
Ana Paredes Miñano  
GERENTE